

# Les mouches des fruits (Diptera: Tephritidae) identifiées dans la partie sud d’Haïti

Daniel Jean-Pierre\*<sup>(1)</sup>, Serge Quilici<sup>(2)</sup>, Alain Ratnadass<sup>(3)</sup>, Philippe Ryckewaert<sup>(4)</sup> & Jean-François Vayssieres<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> ED SIBAGHE, Montpellier, France.

<sup>(2)</sup> CIRAD, UMR PVBMT, Saint-Pierre, La Réunion, France.

<sup>(3)</sup> CIRAD, UR HortSys, F-34398 Montpellier, France.

<sup>(4)</sup> CIRAD, UR HortSys, La Lamentin, Martinique, France.

<sup>(5)</sup> CIRAD, UR HortSys, F-34398 Montpellier, France; IITA, 08 BP 0932, Cotonou, Benin.

\* E-mail: jdanih@yahoo.fr

Reçu le 19 août 2014 et accepté le 5 février 2015.

En Haïti, l’importance de la culture de la mangue est bien connue notamment dans la sécurité alimentaire locale et dans sa capacité à générer des devises et créer des emplois. Malgré son importance, cette culture fait face à de nombreuses contraintes notamment les mouches des fruits, dont les infestations constituent un frein à l’exportation. Cette étude a porté sur l’écologie des mouches des fruits (Diptera: Tephritidae) dans deux bassins de production de mangues dans le sud du pays dans une perspective de gestion intégrée de leurs populations. A l’aide des enquêtes auprès des producteurs et des consommateurs, des suivis de fruits piqués au laboratoire, des observations des stades phénologiques des plantes hôtes et des captures de mouches par des pièges appropriés, trois espèces de Tephritidae d’importance économique, ont été identifiées: *Anastrepha obliqua* Macquart 1835, *Anastrepha suspensa* Loew 1862 et *Toxotrypana curvicauda* Gerstaecker 1860. Les larves d’*A. obliqua* ont été retrouvées dans les fruits de quatre espèces (*Spondias mombin* L. 1753, *Spondias purpurea* L. 1762, *Mangifera indica* L. 1753, *Psidium guajava* L. 1753) avec un niveau d’infestation plus marqué chez les *Spondias*. La papaye était attaquée uniquement par *T. curvicauda* avec un niveau d’infestation modéré, pendant la durée de l’étude. Des différences ont été relevées d’un bassin de production à l’autre, dans l’évolution des populations d’*A. obliqua* déterminées par piégeage des adultes. Par ailleurs, la levure de *Torula* s’est montrée significativement plus efficace que les deux autres attractifs utilisés (‘2C’ & ‘3Lures’) pour la capture des adultes d’*A. obliqua*.

**Mots-clés:** *Anastrepha obliqua*, mangue, papaye, *Spondias* spp., *Toxotrypana curvicauda*.

In Haiti, the mango crop production has an important dual role in local food security and its ability to generate foreign exchange and create jobs. Despite the emphasis on mango in Haiti, the mango chain faces many constraints especially fruit fly infestations which are an obstacle to export mangoes. This study focused on the fruit flies (Diptera: Tephritidae) ecology in two major production areas of mango southern Haiti, in a perspective of integrated management of their populations. We conducted: a survey among producers and consumers, regular sampling bitten fruit and follow-up on laboratory, regular observations of the phenological stages of different fruit fly hosts fruits. In addition, traps were set in a network of sites to record fluctuations in populations of fruit flies. Three species of economic importance were identified: *Anastrepha obliqua* Macquart 1835, *Anastrepha suspensa* Loew 1862 and *Toxotrypana curvicauda* Gerstaecker 1860. *A. obliqua* larvae were found in fruits of four species (*Spondias mombin* L. 1753, *Spondias purpurea* L. 1762, *Mangifera indica* L. 1753, *Psidium guajava* L. 1753) with a greater level of infestation in *Spondias*. Papaya was attacked only by *T. curvicauda* with a moderate level of infestation, during the study. Differences were found in a production area to another in the evolution of populations of *A. obliqua* determined by trapping adults. Furthermore, the *Torula* yeast was significantly more effective than the two other food attractants used ('2C' & '3Lures') for capturing adult *A. obliqua*.

**Keywords:** *Anastrepha obliqua*, mango, papaya, *spondias*, *Toxotrypana curvicauda*.

## 1 INTRODUCTION

Le genre *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) renferme les mouches des fruits les plus nuisibles d'Amérique tropicale (Norrbom & Foote, 1989). Il existe au moins 213 espèces décrites dans ce genre (Uramoto *et al.*, 2008), mais les recherches ont été plus accentuées sur sept espèces d'importance économique: *Anastrepha fraterculus* Wiedemann 1830, *Anastrepha grandis* Macquart 1846, *Anastrepha ludens* Loew 1873, *Anastrepha obliqua* Macquart 1835, *Anastrepha serpentina* Wiedemann 1830, *Anastrepha striata* Schiner 1868 et *Anastrepha suspensa* Loew 1862 (Aluja, 1994). Ils sont distribués depuis le sud des Etats-Unis d'Amérique jusqu'au nord de l'Argentine, en passant par les Antilles. L'espèce *A. obliqua* est très connue pour ses dégâts sur les Anacardiaceae, y compris sur la mangue (*Mangifera indica* L. 1753) (Serra *et al.*, 2011). Or la culture de la mangue tient une place privilégiée dans l'exploitation agricole haïtienne (Jean-Denis, 2011; Jean-Pierre, 2011). Ce fruit joue un double rôle important dans ce pays: dans la sécurité alimentaire locale (par son autoconsommation), et dans sa capacité à générer des devises et créer des emplois (par sa commercialisation). Toutefois, il faut mentionner que parmi toutes les contraintes de la filière mangue, les infestations dues aux mouches des fruits constituent un frein à l'exportation (moins de 5% de la production exportée annuellement) (Jean-Pierre, 2012).

Les pertes imputables aux attaques des mouches de fruits sont généralement très variables selon les années et les régions (AIEA, 1995), en raison des fluctuations des populations des ravageurs (Celedonio-Hurtado *et al.*, 1995). En Haïti, les pertes dues aux attaques des *Anastrepha* sur la mangue ne sont pas encore estimées. Toutefois, les mangues destinées à l'exportation sont traitées à l'eau chaude, et le coût de ce traitement dépasse annuellement US\$ 1 million (ANEM, 2010).

Cette étude a porté sur l'écologie des mouches des fruits (Diptera: Tephritidae) dans deux bassins importants de production de mangues de la partie Sud d'Haïti: l'un dans le département du Sud-Est (Jacmel, Cayes-Jacmel, Marigot) et l'autre dans le département du Sud (Camp-Perrin, Cayes et Saint-Jean du Sud). Elle visait notamment, dans une optique de gestion intégrée de leurs populations à: (i) faire l'inventaire des espèces de Tephritidae présentes dans les sites d'étude; (ii) préciser la gamme et la phénologie

de leurs plantes-hôtes; (iii) caractériser les fluctuations de populations des mouches des fruits.

## 2 MATERIEL ET METHODES

### 2.1 Choix des sites d'étude

Cette étude s'est déroulée sur deux grands bassins de production de mangues dans le sud d'Haïti, soit les départements du Sud et du Sud-Est. Ces départements ont été choisis après enquête auprès des responsables du ministère de l'agriculture, sur la production de mangues et le niveau d'infestation des fruits par les Tephritidae. Trois communes ont été sélectionnées dans chaque département suivant les critères suivants: niveau de production fruitière (manguier et autres espèces fruitières), présence de plantes-hôtes de mouches des fruits et d'au moins cinq variétés de mangues dont la variété 'Francisque', accessibilité, zonage agro-écologique différent. Après une enquête auprès de 140 producteurs et consommateurs sur les espèces fruitières, les plantes-hôtes et le niveau d'infestation dans des localités préalablement définies, un transect d'une longueur de 200 m sur une largeur 50 m (soit 25 m de chaque côté de la route) a été réalisé pour vérifier certaines informations comme la présence des espèces fruitières et plantes-hôtes. Douze (12) sur 14 sites (d'environ 1 km<sup>2</sup> chacun) ont été retenus soit 6 sites par département et donc deux sites par commune. Pour le département du Sud-Est, les sites sélectionnés sont: Bauger (18°14' N & 72°30' O) et Cyvadier (18°14' N & 72°28' O) à Jacmel, Ravine Normande (18°13' N & 72°26' O) et Raymond-les-bains (18°13' N & 72°25' O) à Cayes-Jacmel, Savane du bois (18°13' N & 72°17' O) et Mondésir (18°16' N & 72°17' O) à Marigot; pour le département du Sud, Navarre (18°21' N & 73°51' O) et Etang-Guichard (18°17' N & 73°49' O) à Camp-Perrin, Laval (18°15' N & 73°48' O) et La ravine (18°12' N & 73°46' O) aux Cayes, Kafou Joute (18°06' N & 73°50' O) et Trichet (18°03' N & 73°48' O) à Saint-Jean.

### 2.2 Collecte des données

#### 2.2.1 Prélèvement régulier de fruits piqués

De mars 2013 à avril 2014, des échantillons de fruits de 12 espèces fruitières: corossol (*Annona muricata* L. 1753), cachiman (*Annona reticulata* L. 1753), carambole (*Averrhoa carambola* L. 1753), papaye (*Carica papaya* L. 1753), orange

douce (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck 1765), cerise des Antilles (*Malpighia glabra* L. 1753), mangue (*Mangifera indica* L. 1753), grenadia (*Passiflora edulis* Sims 1818), goyave (*Psidium guajava* L. 1753), prune de mombin (*Spondias mombin* L. 1762), prune de cirouelle (*Spondias purpurea* L. 1762) et badame (*Terminalia catappa* L. 1767) ont été prélevés et suivis au laboratoire. Ces fruits, éventuellement piqués par des mouches des fruits, ont été suivis afin d'identifier les mouches émergées de ces fruits et noter les différentes plantes-hôtes présentes.

Les prélèvements ont été réalisés régulièrement, soit chaque semaine, dans les sites d'étude. En période de production des différents fruitiers, au moins 10 échantillons de fruits piqués ont été prélevés par plante-hôte et/ou cinq par variété de mangue sur chacun de nos sites. Nous avons limité le nombre de prélèvements à réaliser en-dehors de la saison de production à 5 échantillons de fruits piqués en moyenne. Nous avons défini un échantillon de fruits comme étant:

- un gros fruit (mangue, papaye, corossol) dont le poids moyen du fruit est supérieur à 350 g ;
- 2 à 3 fruits moyens (carambole, goyave, cachiman, certaines variétés de mangue), avec un poids moyen par fruit variant entre 100 et 350 g ;
- 10 à 20 petits fruits (prune de mombin, prune de cirouelle, cerise des Antilles, badames) de 10 à 50 g de poids moyen par fruit.

Chaque échantillon prélevé a donc été numéroté, pesé et suivi individuellement. Les échantillons ont été placés sur un lit de sable tapissant une barquette plastique de taille adaptée au volume de l'échantillon. Une fiche de suivi a aussi été remplie pour suivre l'évolution de l'échantillon. Chaque semaine, un tamisage délicat du sable a été fait afin de collecter les pupes provenant de l'échantillon de fruit(s). Les pupes ont été regroupées dans une petite boîte plastique aérée (1 boîte correspond à un tamisage donné) jusqu'à émergence des mouches adultes.

Nous avons aussi réalisé des prélèvements ponctuels de fruits piqués en-dehors des sites d'étude et recueilli des lots de fruits piqués apportés par des producteurs provenant ou non de nos sites d'étude.

### 2.2.2 Observation périodique sur la phénologie des espèces hôtes

Les plantes-hôtes ou soupçonnées d'héberger les mouches des fruits ont été préalablement déterminées dans la littérature (White & Elson-Harris, 1992; MARNDR, 2008; Jean-Pierre,

2012), suivi d'enquêtes au niveau des sites. Les fruits suivis au laboratoire permettent de déterminer le statut hôte de ces plantes. Ces dernières ont été observées pendant la durée de l'étude ; les stades phénologiques de ces plantes sur nos sites d'étude ont aussi été notés. Ainsi, tous les 15 jours, dans chaque site, nous avons choisi au hasard 10 individus par espèce et 5 à 10 par variété de manguier pour quantifier la part de chacun des 7 stades phénologiques (repos végétatif, flush, floraison, nouaison et grossissement du fruit, pré-maturité, maturité) définis dans la fiche élaborée à cette fin.

### 2.2.3 Identification des mouches des fruits et des ennemis naturels

Les mouches adultes mortes ont été identifiées à la loupe binoculaire et à l'aide de planches et de guides d'identification des mouches: Desrouillères (2008) et White & Elson-Harris (1992). Certains spécimens de mouches ont été expédiés et réexaminés par des agents de MARNDR/PNDICMF et la LSV/CBGP, pour vérification et confirmation.

### 2.2.4 Capture des mouches des fruits

Pour étudier la fluctuation des mouches des fruits présentes dans le sud d'Haïti, nous avons établi un réseau de piégeage sur 4 des 12 sites d'étude, soit deux dans chaque département. Pour chaque site, nous avons utilisé douze pièges « Maxi-trap » qui est une variante du « TePhriTrap » modifié par une compagnie espagnole et vendu sous ce label. Nous avons utilisé trois attractifs alimentaires, à raison de 4 répétitions par attractif: (1) la pastille de Torula qui est un attractif alimentaire; (2) le « 2C » (acétate d'ammonium, putrescine) qui est un attractif alimentaire synthétique; et (3) le « 3Lures » (acétate d'ammonium, triméthylamine et diaminoalkane), un autre attractif alimentaire synthétique.

Les pièges ont été installés de façon aléatoire par trois rangées de quatre pièges sur une superficie allant de 0,5 à 1,2 km<sup>2</sup>. Ils ont été identifiés, (coordonnées GPS, nom du site, nom du propriétaire, numéro du piège, type d'attractif) et observés une fois par semaine. Les mouches des fruits capturées ont été triées, identifiées et classées par sexe. Nous avons aussi noté à chaque relevé, le stade phénologique du manguier où était installé le piège.

**Tableau 1:** Poids et nombre de fruits suivis par espèce et par département.

Site	Nom scientifique	Famille	Nombre d'échantillons suivis	Nombre de fruits	Poids total de fruits (g)
SUD	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	8	37	864,0
	<i>Annona reticulata</i>	Annonaceae	2	3	486,9
	<i>Averrhoa carambola</i>	Oxalidaceae	2	3	211,6
	<i>Malpighia glabra</i>	Malpighiaceae	15	253	728,9
	<i>Spondias purpurea</i>	Anacardiaceae	30	425	3134,2
	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	6	6	3017,0
	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	14	25	4458,2
	<i>Passiflora edulis</i>	Passifloraceae	3	7	572,9
	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	304	369	60675,5
	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	26	47	6186,8
	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	4	13	1810,3
	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	28	54	6558,8
<b>Total</b>			<b>442</b>	<b>1242</b>	<b>88 705,1</b>
SUD-EST	<i>Spondias purpurea</i>	Anacardiaceae	25	480	8122,3
	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	3	4	1162,5
	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	8	18	1231,6
	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	166	397	75435,3
	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	71	1350	26309,4
	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	57	91	16232,9
<b>Total</b>			<b>330</b>	<b>2340</b>	<b>128 494,0</b>

### 3 RESULTATS

#### 3.1 Mouches des fruits

Un total de 772 échantillons équivalent à 217,2 Kg de fruit, présentés dans le **Tableau 1**, a été collecté et suivi au laboratoire d'avril 2013 à mars 2014. Ces fruits infestés de larves de Tephritidae ou soupçonnés de les héberger

proviennent essentiellement des sites de l'étude. Deux espèces d'importance économique (*Anastrepha obliqua* et *Toxotrypana curvicauda*) ont été identifiées en 2013 et, en début de 2014, une autre espèce, *Anastrepha suspensa* a aussi été identifiée parmi les mouches capturées dans les pièges. Les larves d'*A. obliqua* ont été retrouvées dans les fruits de quatre espèces (*Spondias*

*mombin*, *Spondias purpurea*, *Mangifera indica*, *Psidium guajava*) avec un niveau d'infestation plus marqué chez les *Spondias* (les mombins et les cirouelles). La **Figure 1** montre le niveau d'infestation des espèces dont les fruits ont été infestés de larves de Tephritidae et suivis au laboratoire.

La papaye est attaquée uniquement par *T. curvicauda* avec un niveau d'infestation modéré,

pendant la durée de l'étude. Des 85 échantillons de papaye prélevés sur les deux sites, le nombre de larves - retrouvées à l'intérieur des fruits après dissection - varie de 0 à 4 par fruit, contrairement aux quatre autres fruits hôtes d'*Anastrepha* (mangue, prunes de cirouelle et de mombin, goyave) dont le nombre de larves varie entre 0 et 2 par fruit.

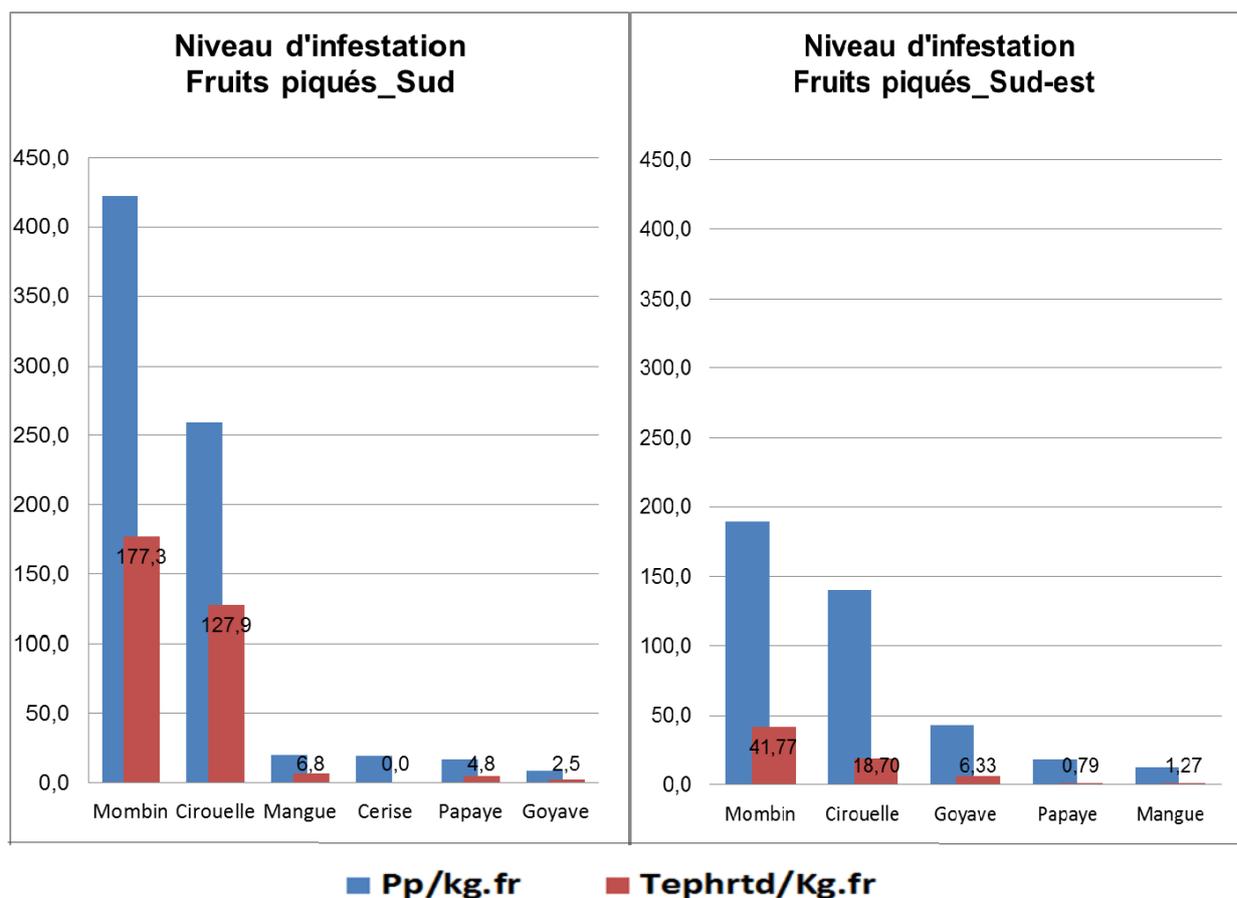


Figure 1. Niveau d'infestation des fruits suivis au laboratoire.

### 3.2 Plante-hôtes

Sur seulement quatre des plantes (manguier, cirouelle, goyave et mombin) suivies, nous avons effectivement retrouvé des larves d'*A. obliqua*. L'observation régulière des stades phénologiques de plantes-hôtes a permis d'établir un calendrier de sensibilité des fruits hôtes aux Tephritidae (**Figure 2**).

Contrairement à ces quatre plantes-hôtes d'*A. obliqua*, la papaye est disponible, pendant toute l'année. Elle n'est pas représentée dans le calendrier des périodes de sensibilité des fruits hôtes des mouches des fruits (**Figure 2**). Par ailleurs, selon les résultats des enquêtes réalisées auprès des producteurs il semble y avoir une

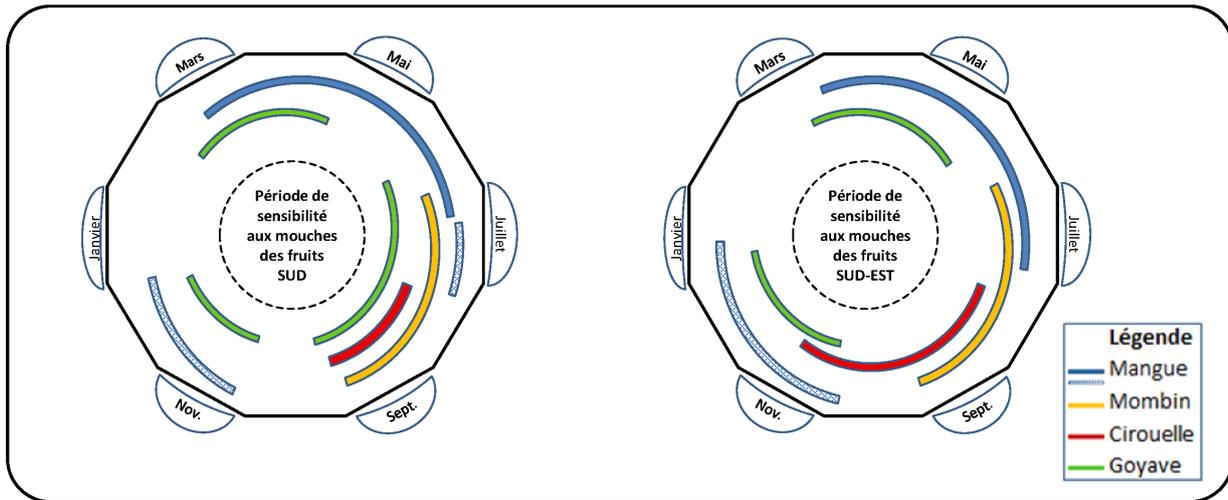
variation du niveau d'infestation de la papaye. Par exemple, 26 des 60 enquêtés du département du sud affirment que le niveau d'infestation de ce fruit reste le même pendant toute l'année et 14 seulement indiquent une variation dans le temps. Nos résultats montrent aussi que, selon les prélèvements effectués pendant cette étude, le niveau d'infestation reste plus important dans le sud que dans le sud-est.

### 3.3 Capture des pièges

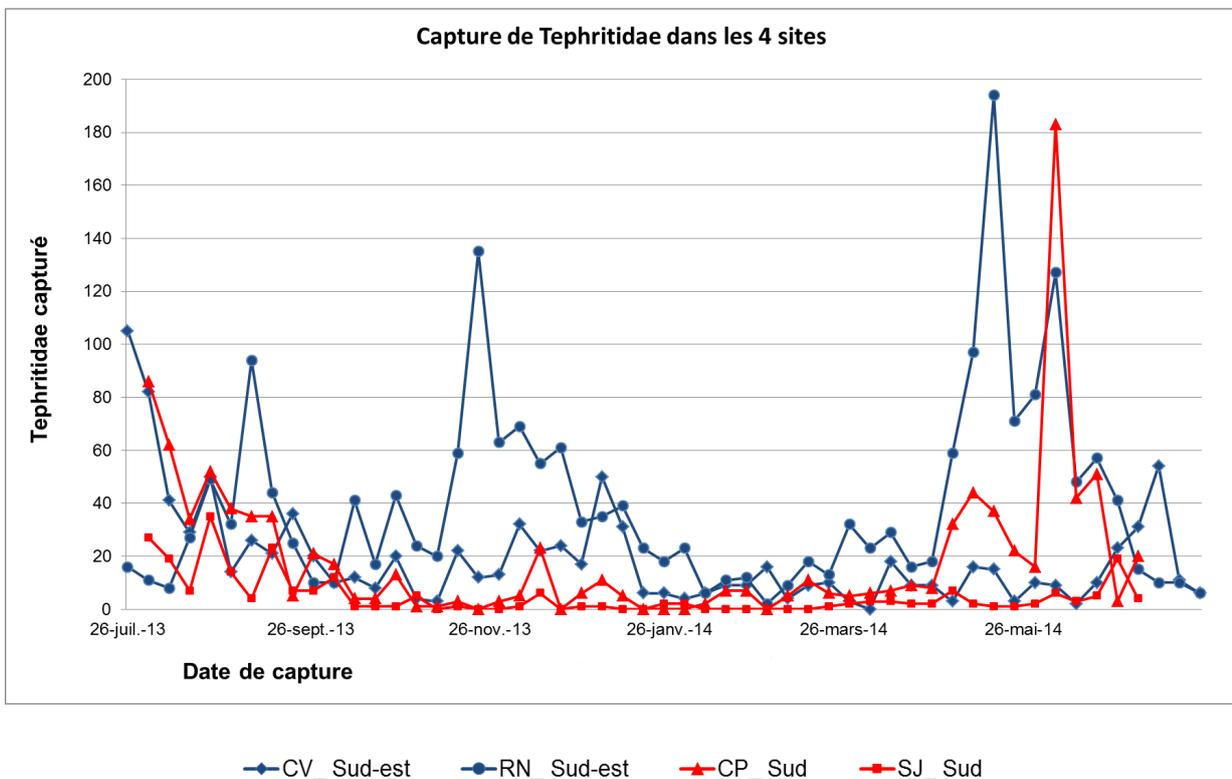
Le nombre d'adultes de Tephritidae capturés dans un piège par semaine reste très variable (soit, de 0 à 101 Tephritidae) pour la période de juillet 2013 à juin 2014. Des différences ont été observées d'un bassin de production à l'autre

dans l'évolution des populations d'*A. obliqua*, déterminées par piégeage des adultes (**Figure 3**). Elles ont été attribuées pour partie au décalage des saisons de production de mangues (fruits en abondance et laissés sur le sol). Ainsi, des pics de capture d'adultes de Tephritidae sont remarqués en début et en fin de saison de production normale de mangue, pendant la production extra-saisonnière. Dans de rares cas, les pièges installés

près des cirouelles ou des mombins peuvent capturer un nombre important d'*A. obliqua*. Parmi les attractifs utilisés, la levure de *Torula* s'est montrée significativement plus efficace que les deux autres attractifs alimentaires utilisés ('2C' & '3L') pour la capture des adultes d'*A. obliqua* (**Figure 4**).



**Figure 2. Période de sensibilité des fruits hôtes de mouches de fruits**



**Figure 3. Somme des captures des Tephritidae par site de piégeage.**

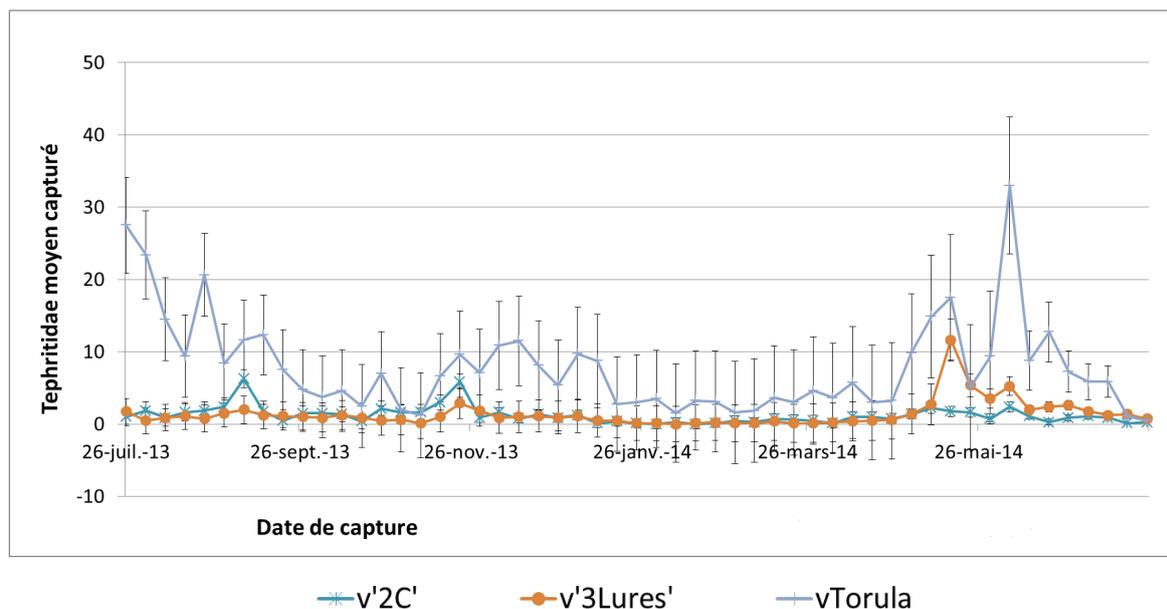


Figure 4. Nombre de Tephritidae capturé par piège par semaine dans les sites de piégeage ( $\pm$  SEM).

#### 4 DISCUSSION

Nos résultats ont montré que l'espèce *A. obliqua* est la plus dévastatrice sur quatre espèces fruitières (manguier, cirouelle, mombin, goyavier) en Haïti, suivie de la mouche de la papaye (*T. curvicauda*) et enfin la mouche des Caraïbes (*A. suspensa*). Des affirmations similaires ont déjà été faites concernant cette espèce dans d'autres pays d'Amérique tels le Mexique, Costa Rica, Honduras, Guatemala, ainsi qu'en Guyane Française (Jiron & Soto-Manitiu, 1987; Aluja *et al.*, 1994; Litz, 1997; Vayssières *et al.*, 2013).

Contrairement à *A. obliqua*, l'espèce *A. suspensa* engendre moins de dégâts et ce, sur très peu de fruitier en Haïti. Cette espèce a été retrouvée, pendant cette période d'étude, uniquement parmi les mouches capturées par piégeage. Toutefois, il faut signaler qu'elle a déjà émergé des goyaves piquées mise en incubation dans le sud-est du pays (Jean-Pierre, 2012). Quant à la mouche de la papaye, elle s'est révélée monophage, et pendant cette étude, nous l'avons récupérée uniquement sur la papaye. Elle est très rarement capturée par les pièges (piège à Torula) dans les sites de l'étude. Nos observations nous montrent qu'il y a de la papaye disponible pendant toute la période d'étude, tandis qu'en début d'année, les fruits matures hôtes (mangue, prunes de cirouelle et de mombin, goyave) d'*Anastrepha* ne sont pas disponibles dans les sites étudiés. Aussi, nous avons observé qu'en-dehors de la saison normale de production des mangues, certaines variétés de

manguier ont une période de production étalée jusqu'à un ou deux mois en plus des autres variétés (particulièrement dans le sud). D'autres variétés telles que : 'Labiche', 'Francisque', 'Dlo' et 'Carotte' présentent une production extra-saisonnière entre novembre et janvier quel que soit le site considéré. Il faut signaler que la majorité des manguiers observés, dans les sites d'étude, sont des arbres âgés de plus de 10 ans avec peu d'intervention technique (taille, soin phytosanitaire,...).

Il y a une différence significative entre les captures moyennes par piège par semaine, pour les divers types de pièges utilisés. Les pièges à Torula ont un niveau de capture plus élevé que les autres (2C et 3 Lures). Il n'y a pas de différence significative entre ces deux derniers quant au niveau de capture d'adultes d'*Anastrepha*.

Il reste évident qu'*A. obliqua* reste le plus dévastateur des fruits parmi les mouches des fruits identifiées dans la partie sud d'Haïti, suivi de *T. curvicauda* et de *A. suspensa*. Par ailleurs, le nombre de plante-hôtes, le niveau d'infestation, ainsi que la disponibilité des fruits matures hôtes d'*A. obliqua* laissent penser que sa population restera assez élevée par rapport aux deux autres.

#### 5 REMERCIEMENT

Nous tenons tout d'abord à remercier vivement le CIRAD, particulièrement l'unité de recherche Hortsys, pour son encadrement et son support à la

réalisation de cette étude. Un grand merci également à tous les agriculteurs, collègues agronomes et étudiants stagiaires impliqués de près ou de loin dans cette étude et aux différents agents partenaires en Haïti.

Nous remercions aussi le comité organisateur de la CIFE 8, de nous avoir permis de partager nos résultats aux autres participants de la conférence. Nous ne saurions oublier de remercier la FAMV pour avoir mis la salle des professeurs à notre disposition au cours de la rédaction de ce manuscrit.

## BIBLIOGRAPHIE

- AIEA (1995). *Evaluation économique des dommages causés par la mouche méditerranéenne des fruits et de la lutte contre ce ravageur au Maghreb*. AIEA de Vienne, Autriche, 72 p.
- Aluja M. (1994). Bionomics and Management of *Anastrepha*. *Annual Review of Entomology* **39**, p. 155-178.
- ANEM (2010). Accord de coopération pour le développement de la filière mangue et la certification des fruits destinés à l'exportation. MARNDR-ANEM. 10 p.
- Celedonio-Hurtado H., Aluja M. & Liedo P. (1995). Adult population fluctuations of *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in tropical orchard habitats of Chiapas, Mexico. *Environmental Entomology* **24**, p. 861-869.
- Desrouillères J.B. (2008). Examen des captures de mouches des fruits. ; Séminaire à l'intention des responsables de régions. 13–14 mars 2008, DPV, 13 p.
- Jean-Denis S. (2011). *Caractérisation et fonctions des jardins créoles à Haïti : le cas de la Vallée de Jacmel*. Mémoire de master, SupAgro, Montpellier, 76 p.
- Jean-Pierre D. (2011). *Caractérisation et fonctions des jardins 'lakou' à Salagnac (Nippes, Haïti)*. Mémoire de master, UAG, Guadeloupe, 43 p.
- Jean-Pierre D. (2012). *Eléments d'écologie des Tephritidae nuisibles aux cultures fruitières dans la région sud-est d'Haïti*. Rapport de stage, INTERREG-DEVAG, Port-au-Prince, 36 p.
- Jiron L.F. & Soto-Manitui J. (1987). Las moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) en Costa Rica: situación actual. *Agronomía Costarricense* **11**, p. 255-261.
- Litz R.E. (1997). *The mango: botany, production and uses*. CAB International, Wallingford, 696 p.
- MARNDR (2008). *Rapport technique # 4*. Programme National de Détection et de Contrôle des Mouches des Fruits, Direction de Protection des Végétaux, Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR), Port-au-Prince, 55 p.
- Norrbom A.L. & Foote R.H. (1989). Taxonomy and zoogeography; the taxonomy and zoogeography of the genus *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). In Robinson A.S. & Hooper G. (éd.), *World Crop Pests: Fruit flies; their biology, natural enemies and control; 3A*, p. 15-26. Elsevier, Amsterdam.
- Serra C.A., Ferreira M., García S., Santana L., Castillo M., Nolasco C., Morales P., Holler T., Roda A., Aluja M. & Sivinski J. (2011). Establishment of the West Indian Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Parasitoid *Doryctobracon areolatus* (Hymenoptera: Braconidae) in the Dominican Republic. *Florida Entomologist* **94**(4), p. 809-816.
- Uramoto K., Martins D.S. & Zucchi R.A. (2008). Fruit flies (Diptera: Tephritidae) and their associations with native host plants in a remnant area of the highly endangered Atlantic Rain Forest in the State of Esperito Santo, Brazil. *Bulletin of Entomological Research* **98**, p. 457-466.
- Vayssières J.-F., Cayol J.-P., Caplong P., Séguret J., Midgarden D., Van Sauers-Muller A., Zucchi R., Uramoto K. & Malavasi A. (2013). Diversity of fruit fly (Diptera Tephritidae) species from French Guiana: their main host plants with associated parasitoids during the period 1994-2003 and prospects for fly management. *Fruits* **68**, p. 219-243.
- White I.M. & Elson-Harris M.M. (1992). *Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics*. CABI-ACIAR, Wallingford, 601 p.

(16 réf.)