

# Initiative Régionale de Lutte Contre les Mouches des Fruits en Afrique de l'Ouest

## West African Fruit Fly Initiative: phase III

### WAFFI III

---



## Rapport final WAFFI III



Par

Jean-François VAYSSIERES, Antonio SINZOGAN & Appolinaire ADANDONON

CIRAD – IITA Bénin



**Période: début avril 2010 à fin mars 2011**

Rapport préparé et soumis le 21 avril 2011

## PLAN GENERAL

RESUME.....	p. 4
INTRODUCTION.....	p. 5
1. <u>RECRUTEMENT DU PERSONNEL</u> .....	p. 6
2. <u>FOURNITURE DU MATERIEL</u> .....	p. 6
3. <u>RESULTATS AU NIVEAU DES VERGERS-PILOTES</u> .....	p. 7
3.1. Fluctuations des populations de Tephritidae mâles dans les vergers de manguiers.....	p. 7
3.1.1. Le Bénin.....	p. 8
3.1.2. Le Burkina Faso.....	p. 10
3.1.3. Le Ghana.....	p. 12
3.1.4. La Guinée.....	p. 14
3.1.5. Le Mali.....	p. 16
3.1.6. Le Sénégal.....	p. 18
3.1.7. Le Togo.....	p. 20
3.2. Fluctuations des populations de Tephritidae mâles dans les vergers d'agrumes.....	p. 21
4. <u>AMELIORATION DE LA CAPTURES DES TEPHRITIDAE FEMELLES</u> .....	p. 26
5. <u>VULGARISATION DES METHODES DE LUTTE</u> .....	p. 28
5.1. Vulgarisation de la lutte prophylactique.....	p. 28
5.2. Vulgarisation de la gestion des fourmis oecophylles.....	p. 31
6. <u>FORMATIONS</u> .....	p. 32
7. <u>GESTION DES ACTIVITES AU NIVEAU REGIONAL</u> .....	p. 33
8. <u>PUBLICATIONS REALISEES EN 2010 et début 2011</u> .....	p. 35
8.1. Articles scientifiques.....	p. 35
8.2. Notes pour la vulgarisation.....	p. 35

9. <u>PERSPECTIVES POUR 2011 ET AU DELA</u> .....	p. 36
REMERCIEMENTS.....	p. 37
ACRONYMES.....	p. 39
ANNEXE 1.....	p. 41
ANNEXE 2.....	p. 46

## RESUME

1. Les activités de WAFFI II se sont poursuivies à travers WAFFI III tout en se diversifiant au niveau de la deuxième filière fruitière ouest africaine après la mangue, à savoir les agrumes.
2. La base de données WAFFI concernant les fluctuations des populations de mouches des fruits (Diptera Tephritidae) s'est largement enrichie en Afrique de l'Ouest au cours de cette troisième phase (du 01.04.2010 au 31.03.2011) puisque nous avons aussi maintenant des données sur les fluctuations des espèces de Tephritidae de la filière agrumes.
3. Pour la filière mangue la principale espèce de Tephritidae responsable des dégâts est toujours *Bactrocera invadens* suivie par *Ceratitis cosyra* qui est une espèce plus ou moins abondante en fonction des zones agro-écologiques des différents pays. Les courbes montrent un pic de pullulation de *Bactrocera invadens* en relation directe avec le pic de production de mangues et avec un léger décalage. *Ceratitis cosyra* est une espèce plus abondante en saison sèche.
4. Pour la filière agrumes la principale espèce de Tephritidae responsable des dégâts est également *B. invadens*. Les courbes montrent des populations de *B. invadens* relativement abondantes tout au long de la période de production étalée des différentes espèces d'agrumes. Après la période de fructification des agrumes ces populations de mouches diminuent très rapidement surtout si ce sont des vergers d'agrumes homogènes (sans manguier).
5. Le piégeage de détection, qui donne de très bons résultats pour les mâles de Tephritidae reste perfectible quant au piégeage des femelles. C'est un des objectifs futurs même si nous avons amélioré les résultats de piégeage des femelles.
6. Les activités de vulgarisation ont rencontré l'engouement des planteurs que nous avons encadrés tout au long de ce projet régional même si les activités de lutte prophylactique restent longues et mobilisatrices en main d'œuvre.
7. Les activités de formation n'ont débuté qu'en janvier 2011 car, en avril 2010, nous avons convenu de les reporter suite au retard de démarrage de cette troisième phase et suite au retard administratif des signatures des bailleurs (WAFFI III).
8. Malgré la contrainte du retard déjà évoqué précédemment, les objectifs de WAFFI III ont été atteints et les résultats sont globalement satisfaisants.
9. Une remarque conjoncturelle : il est fort dommage que cette troisième phase s'arrête au début de la campagne mangue pour les pays du golfe de Guinée (Bénin, Togo, Ghana...).
10. A la fin de WAFFI III (le 31 mars 2011), il restait une incertitude quant à une éventuelle poursuite de ce projet régional. Plusieurs bailleurs avaient été contactés au cours du second semestre 2010 à travers plusieurs propositions. Certaines pistes semblent évoluer vers un futur plutôt positif (dont Ecowas).
11. Un atout pour WAFFI et tous ses collaborateurs de l'amont vers l'aval des filières fruitières ouest africaines : l'effort de rédaction a porté ses fruits avec la publication de plusieurs articles scientifiques mais aussi de plusieurs notes destinées au développement - vulgarisation également au cours de cette troisième phase de WAFFI.

## INTRODUCTION

**WAFFI II**, « *The continuation of regional work on fruit flies into 2009* », s'est déroulé du 1er janvier 2009 au 30 mars 2010. Cette phase II a permis de:

- (i) poursuivre le piégeage de détection (cf fiche technique WAFFI N°= 3) afin de mieux connaître les pics de pullulation des espèces de mouches et de les utiliser comme aide à la décision pour la lutte (IPM-package),
- (ii) continuer la formation des formateurs en impliquant les propriétaires des vergers (leaders d'associations de producteurs) et des exportateurs en vue d'avoir un impact direct sur l'amélioration de la qualité de la mangue,
- (iii) effectuer des tests multi-locaux avec les traitements par taches en utilisant le GF-120 dans les vergers-pilotes (cf fiche technique WAFFI N°= 4),
- (iv) promouvoir la protection et la gestion optimisée des fourmis tisserandes dans les vergers pilotes (cf fiche technique WAFFI N°= 5).

**WAFFI III**, « *The continuation of regional work on fruit flies into 2010* », a pris le relais durant l'année 2010. Cette troisième phase de WAFFI, d'une durée de 12 mois (du 01 avril 2010 au 31 mars 2011), a été financée à ~20% par l'UE (Programmes tous ACP sur les Produits de Base Agricoles – AAACP) à travers la Banque Mondiale et à ~80 % par l'OMC (Fonds d'Appui à la Normalisation et au Développement du Commerce). WAFFI III prend maintenant en compte les deux principales filières fruitières ouest africaines à savoir la mangue et les agrumes au lieu d'une au cours des deux précédentes phases (WAFFI I et II).

Ce rapport constitue le rapport final de la troisième phase du projet “**West African Fruit Fly Initiative**” ou **WAFFI III** et développe les principales activités suivantes avec :

- i) Le recrutement du personnel et la fourniture du matériel.
- ii) La mise en place et le suivi des activités de piégeage de détection des mâles de mouches des fruits dans les vergers de manguiers et d'agrumes.
- iii) L'amélioration du piégeage des femelles de mouches des fruits.
- iv) Les activités de vulgarisation des méthodes de lutte.
- v) La formation des formateurs, planteurs et exportateurs.
- vi) Le suivi des différentes activités au niveau régional.
- vii) Les publications réalisées durant cette phase.
- viii) Les perspectives 2011-2012.

## **1. RECRUTEMENTS**

### **1.1. Recrutement de deux assistants**

Les deux assistants prévus pour la troisième phase du projet WAFFI ont été recrutés le 1<sup>er</sup> avril 2010. Il s'agit de Dr Antonio SINZOGAN et de Dr Appolinaire ADANDONON qui ont été recrutés lors de la deuxième phase du projet WAFFI et maintenus pour la troisième phase. Ces deux agents sont actuellement sous CDD jusqu'à la fin de WAFFI III (soit le 31.03.2011) tout comme les autres membres du personnel.

### **1.2. Recrutement d'une secrétaire comptable**

Depuis le 1<sup>er</sup> avril 2010, M<sup>me</sup> Alliance DJOSSOU est maintenue en tant que secrétaire comptable pour la troisième phase du projet WAFFI.

### **1.3. Recrutement d'un chauffeur**

Depuis le 1<sup>er</sup> avril 2010, M. Lazard ADOHO est maintenu en tant que chauffeur pour la troisième phase du projet WAFFI.

## **2. FOURNITURE DU MATERIEL**

### **2.1. Fourniture du matériel pour la suite des campagnes de piégeage dans les vergers-pilotes (VP) de manguiers en 2010: piégeage de détection dans les VP de manguiers**

Rappelons que les vergers-pilotes de manguiers ont été choisis depuis le début du projet en fonction des différentes zones agro-écologiques (cf rapport final WAFFI II). C'est donc la continuité des activités de piégeage sur manguiers. Le Tableau en Annexe 1 résume les caractéristiques des VP choisis pour chaque zone agro-écologique (ZAE). D'une façon générale, le matériel a été mis à disposition et ce qui devait être installé l'a été. Le suivi des fluctuations des populations de mouches des fruits s'est poursuivi conformément aux plannings prévisionnels.

Cependant des difficultés ont subsisté. En Côte d'Ivoire du fait de différents problèmes dont des problèmes d'ordre administratif (actualisation de la convention entre WAFFI et le CNRA) le piégeage de détection n'a pas été poursuivi durant cette troisième phase à cause, globalement, de la conjoncture prévalant dans ce pays. Par ailleurs, le matériel a été livré avec 2 à 3 mois de retard et donc installé avec retard. Signalons aussi que le retard des procédures administratives lors de la signature du nouveau contrat au milieu de la campagne mangue 2010 n'a pas été toujours simple à gérer.

## **2.2. Fourniture de matériel pour le démarrage des campagnes de piégeage dans les vergers-pilotes d'agrumes en 2010 : piégeage de détection dans les VP d'agrumes**

Le point de cette activité ciblant les VP agrumes dans les 5 pays concernés (Bénin, Ghana, Guinée, Sénégal, Togo) concernés est résumé dans le Tableau situé en Annexe 2.

En résumé les vergers-pilotes d'agrumes ont été choisis, les matériels rendus disponibles et installés. Le suivi du piégeage de détection des Tephritidae dans les vergers d'agrumes s'est normalement poursuivi dans les 5 pays ci-dessus. Les pièges ont été installés dans les vergers d'agrumes du Sénégal durant la deuxième quinzaine d'août et ce toujours à cause du retard dans la livraison du matériel.

## **3. RESULTATS AU NIVEAU DES VERGERS-PILOTES**

### **3.1. FLUCTUATIONS DES POPULATIONS DES PRINCIPALES ESPECES DE MOUCHES DES FRUITS DANS LES VERGERS PILOTES (VP) DE MANGUIERS**

Le suivi des fluctuations des populations des mouches des fruits dans les vergers de manguiers a commencé depuis la première phase du projet WAFFI et se poursuit toujours. Ceci nous permet d'avoir la situation sur au moins deux campagnes dans tous les pays à l'exception du Ghana et du Mali où les suivis ont été interrompus pour des raisons de difficultés de suivi par les personnes affectées à cette tâche. Pour certains pays nous avons les données de trois campagnes de production de mangue consécutives.

De façon globale, les tendances de fluctuations de populations des principales espèces de ravageurs que sont *Bactrocera invadens* et *Ceratitis cosyra* sont globalement les mêmes d'une campagne à l'autre pour une même ZAE (Fig. 1 à 12) dans le cadre de vergers sans activité de lutte. Pour ceux qui bénéficient d'activités de lutte la situation est bien entendu différente. Nous allons suivre ces différentes fluctuations de populations dans les vergers de manguiers en fonction des différentes ZAE correspondant aux figures suivantes (Fig. 1 à 12). Ce qui est globalement valable pour toutes les ZAE ce sont les pics de pullulation des mouches des fruits qui se superposent aux périodes de production dans les VP que ce soit pour les manguiers et les agrumes.

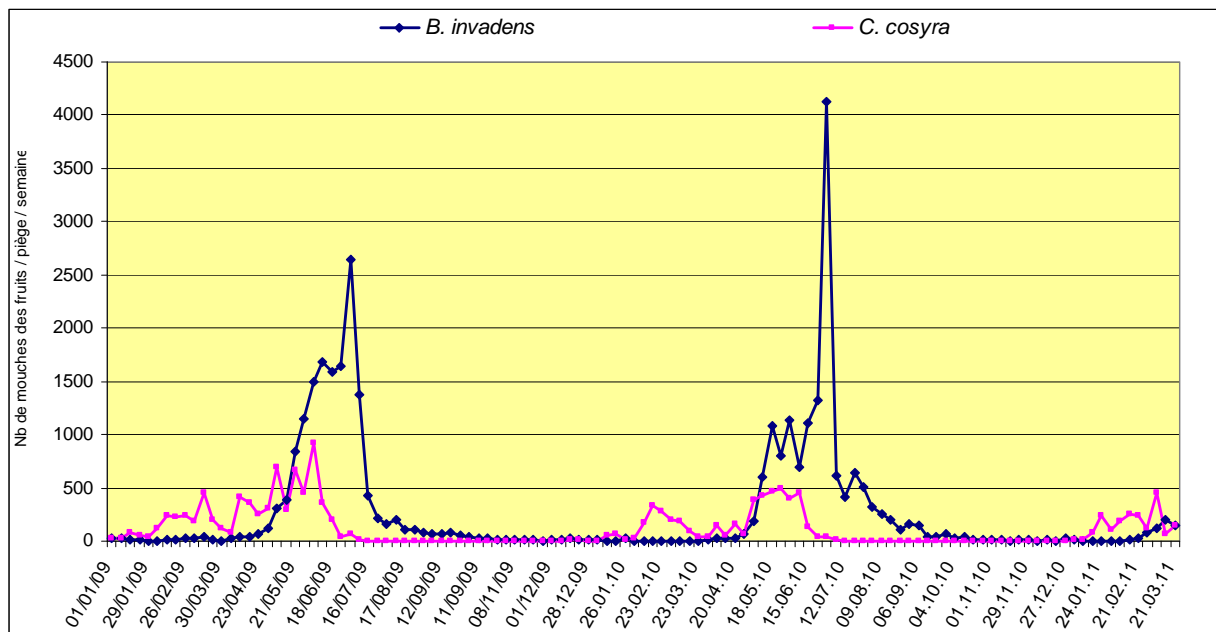
Par ailleurs, nous pouvons constater parfois une variation du pic d'infestation des mouches des fruits d'une campagne à l'autre dans une même ZAE. Ces variations de fluctuations observées pourraient s'expliquer par les variations climatiques (i.e. facteurs abiotiques) suivant les différentes ZAE mais également par les variations de production du manguiers (ie facteurs biotiques) appelé phénomène d'alternance de floraison-production. Cette « alternance de production » du manguiers correspond à une grosse production tous les deux ans globalement, l'année de faible production permettant au manguiers de « se reposer » indépendamment des aléas climatiques. Il faut savoir néanmoins que l'absence d'une période suffisante avec des températures basses de mi-décembre à mi-février (en fonction des ZAE) peut nuire considérablement à la floraison et à la nouaison du manguiers.

3.1.1. Au BENIN, les Figures 1 et 2 constituent un bon exemple du différentiel existant entre niveau d'abondance des mouches piégées dans un verger témoin (= sans aucun traitement) de la zone de Tchatchou (M. Siné Douwirou) et un verger traité de la zone d'Ina (M. Idrissou Sianson). Ces deux vergers sont situés dans le département du Borgou dans la zone soudanienne (*sensu lato*).

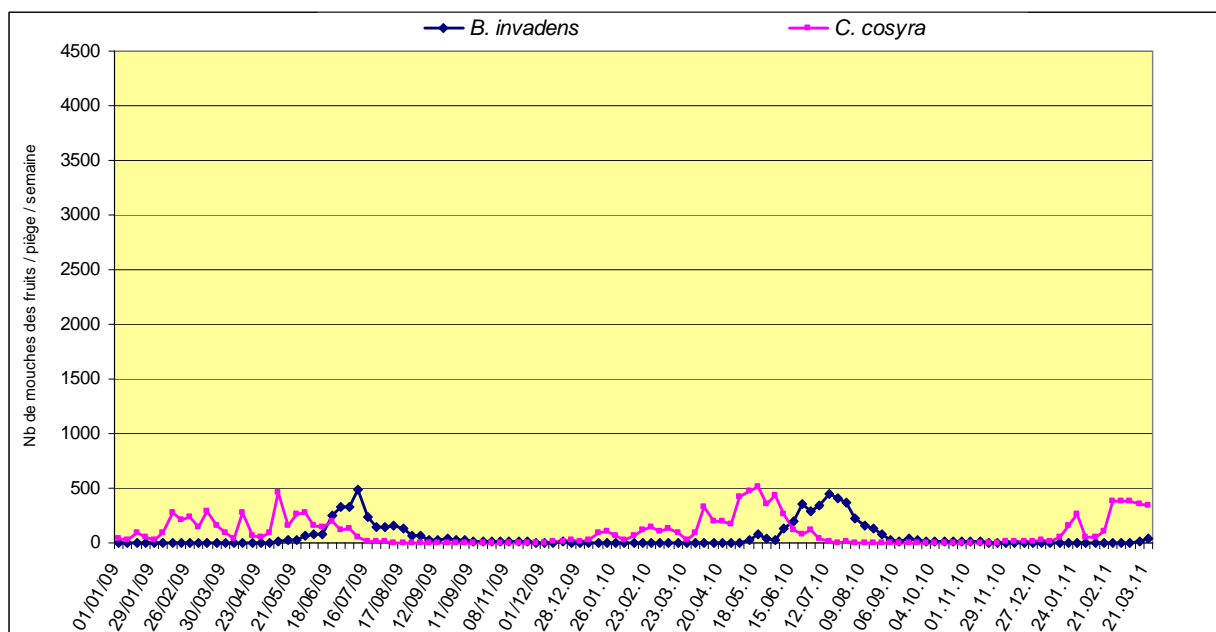
Il faut signaler que le niveau d'abondance des populations de mouches des fruits piégées dans un verger ne constitue pas un critère d'efficacité d'une méthode de lutte donnée. Encore une fois, nous insistons sur le fait que ce sont uniquement les échantillonnages de fruits réalisés dans un verger traité et ceux réalisés dans un verger témoin qui permettent de connaître le niveau d'efficacité d'une méthode de lutte testée. Ces niveaux de populations de mouches piégées ne constituent qu'une indication d'une abondance (faible, moyenne ou importante) des Tephritidae et sont en quelque sorte une photographie de ces populations de mouches à un temps  $t$  ( $t$  correspondant à une semaine donnée).



Pour le Bénin, nous prendrons l'exemple de l'espèce de mouches des fruits la plus dommageable pour le manguier, i.e. l'espèce invasive asiatique, *B. invadens*. Ainsi, nous avons constaté que les niveaux de population de cette espèce exotique étaient 5 fois plus importants pour la campagne 2009 et 8 fois plus importants pour la campagne 2010 dans un VP sans action de lutte (Fig. 1) par rapport aux niveaux de population de cette même espèce pour un VP avec actions de lutte (Fig. 2).



**Figure 1.** Fluctuations des populations de *B. invadens* et des *C. cosyra* dans un verger-pilote de manguiers, sans action de lutte, dans la zone soudanienne Sud au Bénin (S.D.-Tchatchou).



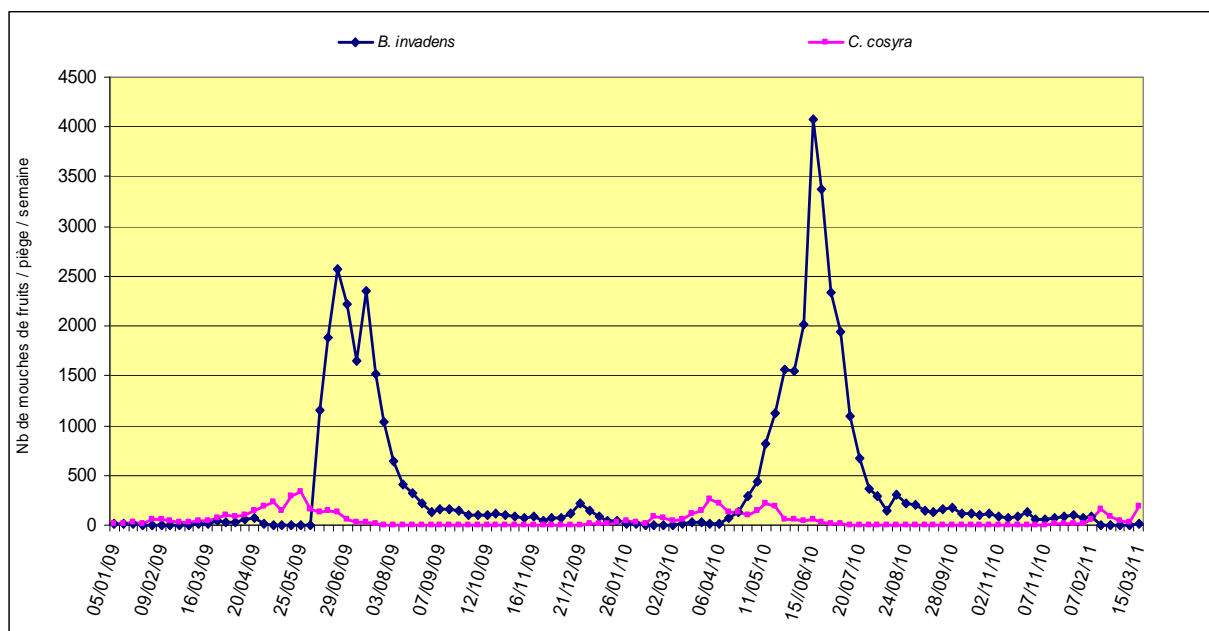
**Figure 2.** Fluctuations des populations de *B. invadens* et des *C. cosyra* dans un verger-pilote de manguiers, avec actions de lutte, dans la zone soudanienne Sud au Bénin (I.S. - Ina).

Ces conclusions qui sont effectives pour ce binôme de 2 VP, l'un traité (à Tchatchou – S.D.) et l'autre non traité ou témoin (à Ina – I.S.), sont également valables pour tous les autres binômes de VP au Bénin.

Pour l'espèce native, *C. cosyra*, les niveaux de populations étaient doubles en 2009 pour le verger non traité par rapport au verger traité. En 2009, pour le verger traité, l'IPM-package comprenait (i) des actions de lutte prophylactique durant plus de deux mois, (ii) des traitements avec le GF-120 (spinosad bait-sprays for organic production), et (iii) la préservation des nids existants de fourmis oecophylles.

3.1.2. Au BURKINA FASO, nous présenterons les moyennes des différents vergers où a été effectué un monitoring des fluctuations de populations de mouches des fruits.

La moyenne des données recueillies pour ces 3 sites du Burkina (Fig. 3), sans traitement, montre des populations de *B. invadens* très importantes.



**Figure 3.** Moyenne des fluctuations des populations de mouches des fruits des 3 VP dans la zone de production de mangues (Koloko, Gnenako et Toussiana) au Sud-Ouest du Burkina Faso : vergers sans action de lutte.

On remarquera que les fluctuations de populations de *B. invadens* ont quasiment les mêmes tendances au Bénin (Fig. 1) et au Burkina (Fig. 3) à savoir un peu plus de 2 500 *B. invadens* adultes / piège / semaine pour le pic de l'année 2009 et un peu plus de 4 000 *B. invadens* adultes / piège / semaine pour le pic de l'année 2010 dans les deux cas.

Cette similitude n'a en fait rien d'étonnant pour ces VP situés dans deux pays différents à plus d'un millier de kilomètres de distance l'un de l'autre.

#### Quelles en sont les raisons principales?

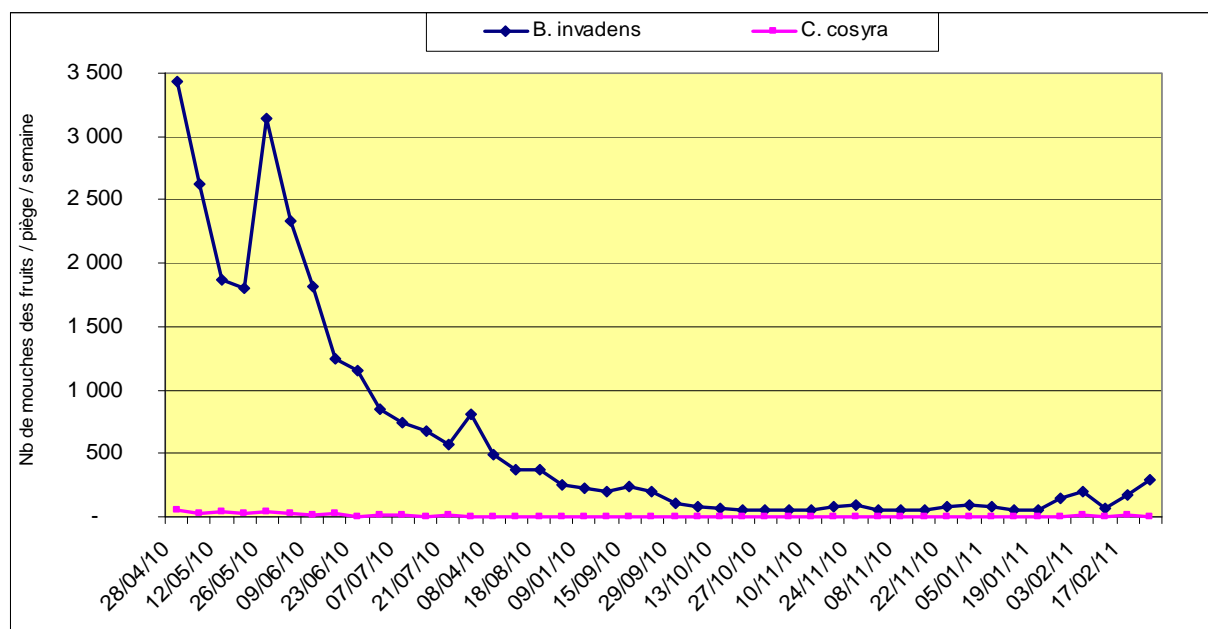
On pourrait avancer que :

- (i) Les trois vergers de manguiers du Burkina (Fig. 3) et celui du Bénin (Fig. 1) non traités ont globalement la même composition variétale [cv Amélie (Burkina) ou Gouverneur (Bénin), Springfels, Kent, Keitt, Brooks... pour les principales].
- (ii) Ces trois vergers de manguiers du Burkina (Fig. 3) et celui du Bénin (Fig. 1) appartiennent à la même zone agro-écologique (la zone Soudanienne).
- (iii) Tous ces vergers de manguiers appartiennent au même type de système de production : le type B ou système de production en cours d'amélioration.
- (iv) Tous ces vergers de manguiers n'ont pas eu d'action de lutte entreprise contre les mouches des fruits durant ces trois dernières années.
- (v) Tous ces vergers de manguiers ont la même végétation sub-spontanée dans leur environnement immédiat. Les fruitiers locaux dits « sauvages » situés sont très importants dans la dynamique spatio-temporelle des fluctuations des populations de Tephritidae comme nous l'avons vu au Bénin (Vayssières et al, 2010) mais aussi au Burkina (Ouedraogo, 2011). Les principales espèces locales hôtes des mouches des fruits (cf fiche technique WAFFI N°= 8) sont le karité (*Vitellaria paradoxa*), l'annone sénégalaise (*Annona senegalensis*), la prune africaine (*Sclerocarya birrea*), la pêche africaine (*Sarcocephalus latifolius*), la poire du Cayor (*Cordyla pinnata*) et aussi la pomme sauvage (*Irvingia gabonensis*). Ces fruits sauvages produisant à différentes époques de l'année sont des « fruits-réservoirs » permettant aux espèces de mouches des fruits de se multiplier quasiment toute l'année à côté des vergers. Bien entendu, ces hôtes sauvages doivent être intégrés dans tout programme de lutte intégrée contre les Tephritidae dans et autour des vergers.
- (vi) Les fruits piqués-tombés restent au pied des manguiers.

Par contre, il faut noter le relativement faible niveau des populations de *C. cosyra* capturées dans les vergers du Burkina (Fig. 3) par rapport à celles qui ont été capturées dans les pièges du verger du Bénin (Fig. 1). Une analyse plus détaillée des composantes abiotiques (données climatiques) et biotiques (comparaison des hôtes sauvages de *C. cosyra* autour des vergers, importance des autres espèces de Tephritidae...) pourra nous donner de précieuses indications à ce sujet. Ce sera développé ultérieurement au Bénin.

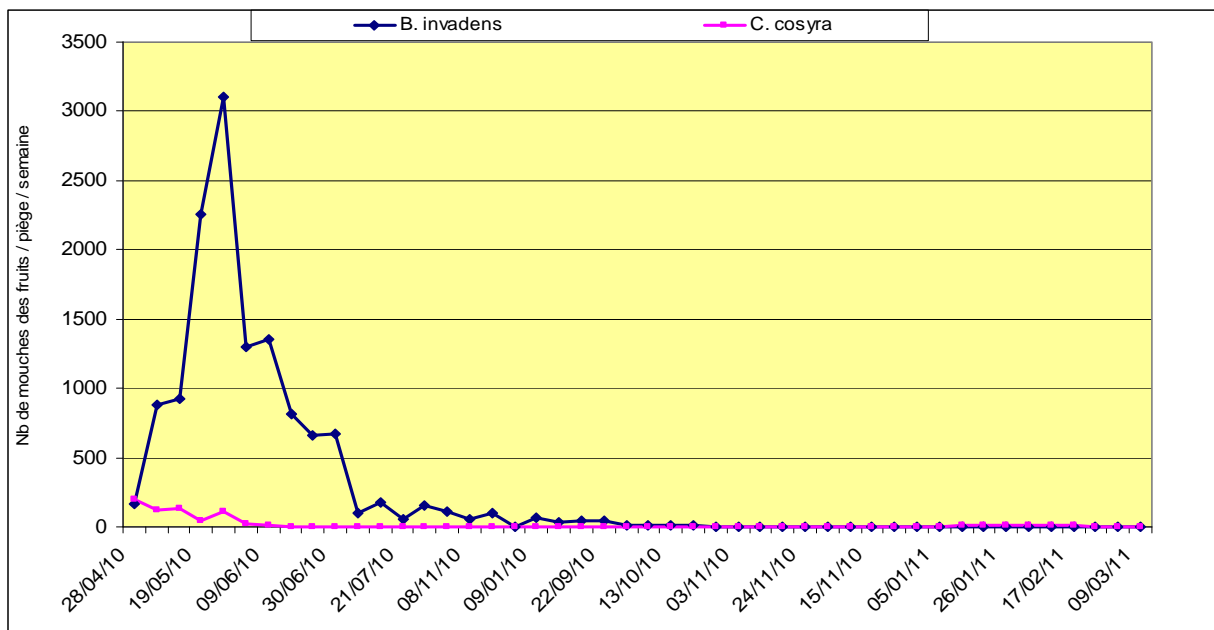
Notre doctorant qui a achevé sa thèse au Burkina pourra nous apporter quelques éléments de réponse concordants avec nos observations du Bénin qui seront prochainement publiées. La thèse de Sylvain Ouedraogo est intitulée : « Distribution spatio-temporelle des populations de mouches des fruits (Diptera : Tephritidae) inféodées au manguiier en corrélation avec les facteurs abiotiques et biotiques ».

3.1.3. Au GHANA, nous allons présenter les résultats de deux zones, la zone centrale (Fig. 4) et la zone septentrionale (Fig. 5). Le différentiel dans le zonage agro-écologique s'exprime encore ici au niveau des fluctuations des populations de mouches des fruits.



**Figure 4.** Moyenne des fluctuations des populations de mouches des fruits des 3 VP dans la zone de production de mangues de Brong Hafo (Central Belt) au Ghana : verger sans action de lutte.

En effet, dans la zone centrale du Ghana (Fig. 4), les niveaux de populations sont déjà importants en avril avec environ 3500 *B. invadens* adultes / piège / semaine. Cela peut s'expliquer par des précipitations utiles déjà importantes et plus précoces dans cette zone centrale qui appartient à la zone Guinéenne. Les précipitations démarrent plus tôt dans cette zone centrale que dans la zone Soudanienne du nord ce qui explique l'existence de fortes populations de *B. invadens* déjà bien installées en avril dans les vergers (Fig. 4). Dans cette zone centrale les populations de *C. cosyra* (Fig. 4) sont faibles à très faibles.



**Figure 5.** Fluctuations des populations de mouches des fruits dans le VP de Salagan dans la zone de production de mangues de Tamalé (Northern Belt) au Ghana : verger sans action de lutte.

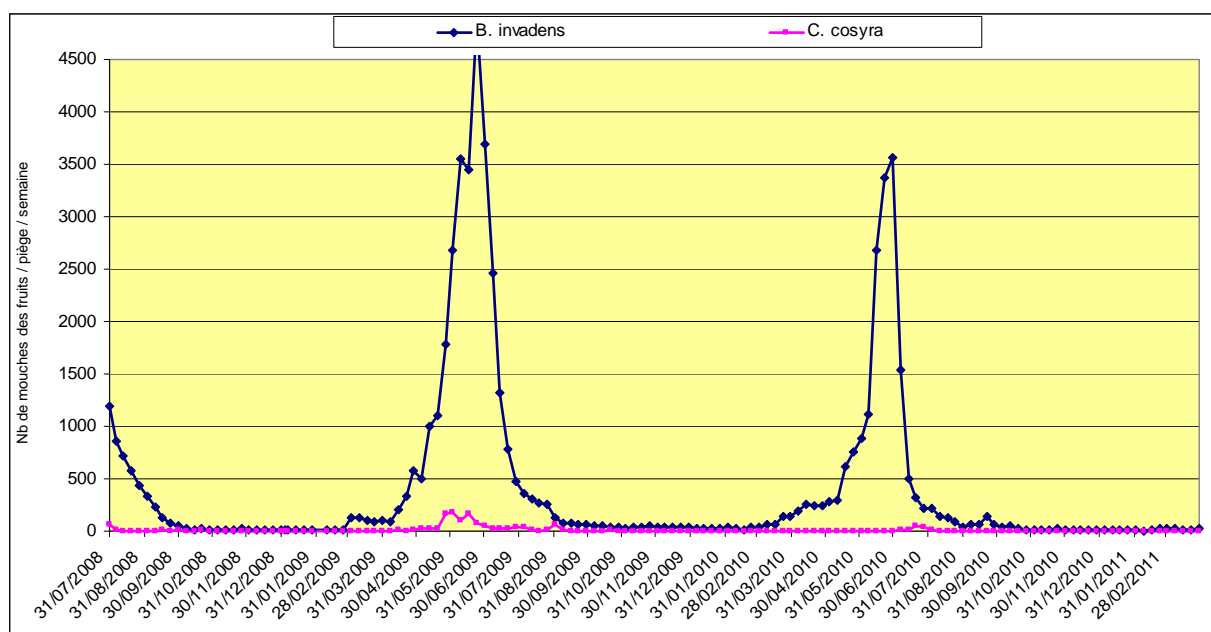
Dans la zone soudanienne nord, l'explosion des populations de *B. invadens* démarre plus tard, en l'occurrence fin avril. Cela est dû au fait que la saison des pluies est plus tardive que dans la zone centrale. Et si le niveau des populations de *B. invadens* culmine fin mai à plus de 3000 adultes / piège / semaine, la présence des adultes de *B. invadens* reste localisée dans le temps à la durée de la campagne mangue, à savoir deux mois. Dans cette zone soudanienne, les populations de *C. cosyra* sont un peu plus importantes que dans la zone centrale avec 250 *C. cosyra* adultes / piège / semaine à la mi-avril 2010. En règle générale, les populations de *C. cosyra* sont toujours plus importantes en zone soudanienne qu'en zone guinéenne et ce quel que soit le pays ouest africain considéré.

### 3.1.4. En **GUINEE** nous allons valoriser et prendre en exemple les figures 6 et 7.

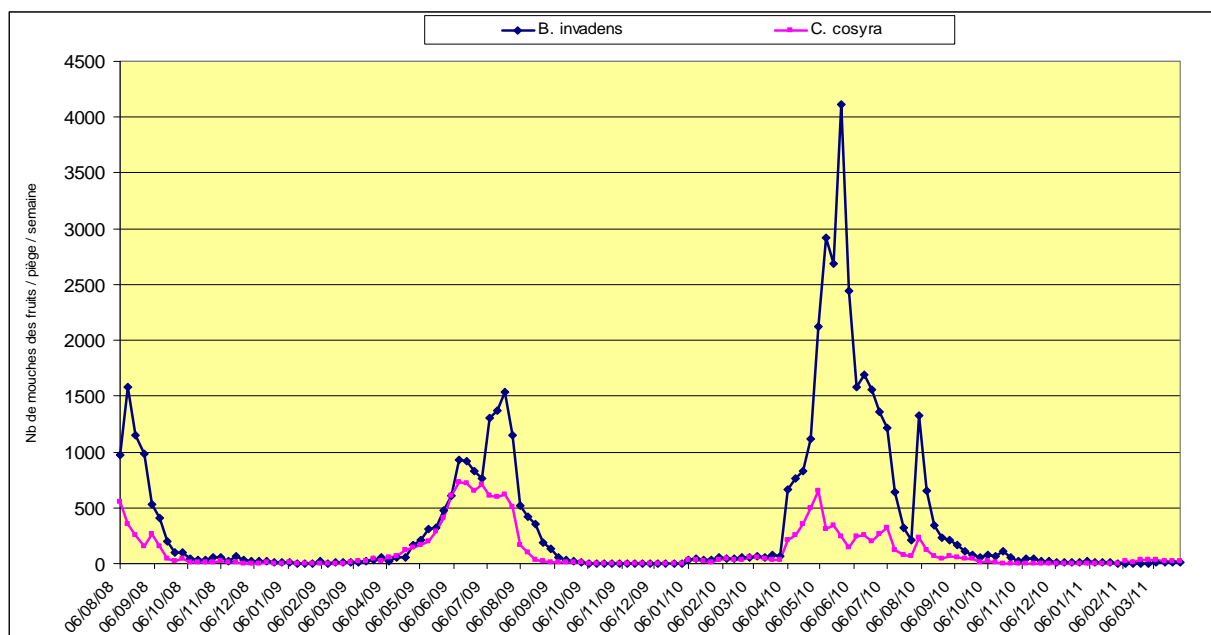
Les données de Kindia et alentours (Fig. 6) sont représentatifs de la Guinée Maritime au climat humide tandis que les données de Kankan et alentours (Fig. 7) sont représentatifs de la Haute Guinée au climat Soudanien.

Les données enregistrées de la Fig. 6 montrent également des niveaux de populations très importants mais voisins des niveaux des pics de populations du Bénin et du Burkina, i.e. environ un peu plus de 4 000 *B. invadens* adultes / piège / semaine, en moyenne pour les trois VP de la même ZAE, i.e. soudanienne.

Signalons ici que la production de mangues a été particulièrement plus importante en 2009 qu'en 2010 pour la Guinée Maritime tandis qu'elle a été plus forte en 2010 qu'en 2009 pour la Haute-Guinée. Cette alternance de production, liée autant à une conjoncture climatique (le manguier a besoin d'un différentiel thermique pour avoir une bonne floraison) qu'à la physiologie intrinsèque de l'arbre permet de mieux comprendre les variations de populations de mouches des fruits d'une campagne à l'autre sur deux années consécutives dans un même verger... quand il n'y a pas d'action de lutte entreprise ! Soulignons que les vergers sans action de lutte sont aussi appelés vergers témoins.



**Figure 6.** Moyenne des fluctuations des populations de mouches des fruits dans 3 VP de manguiers en Guinée Maritime (Kindia) : vergers sans action de lutte.



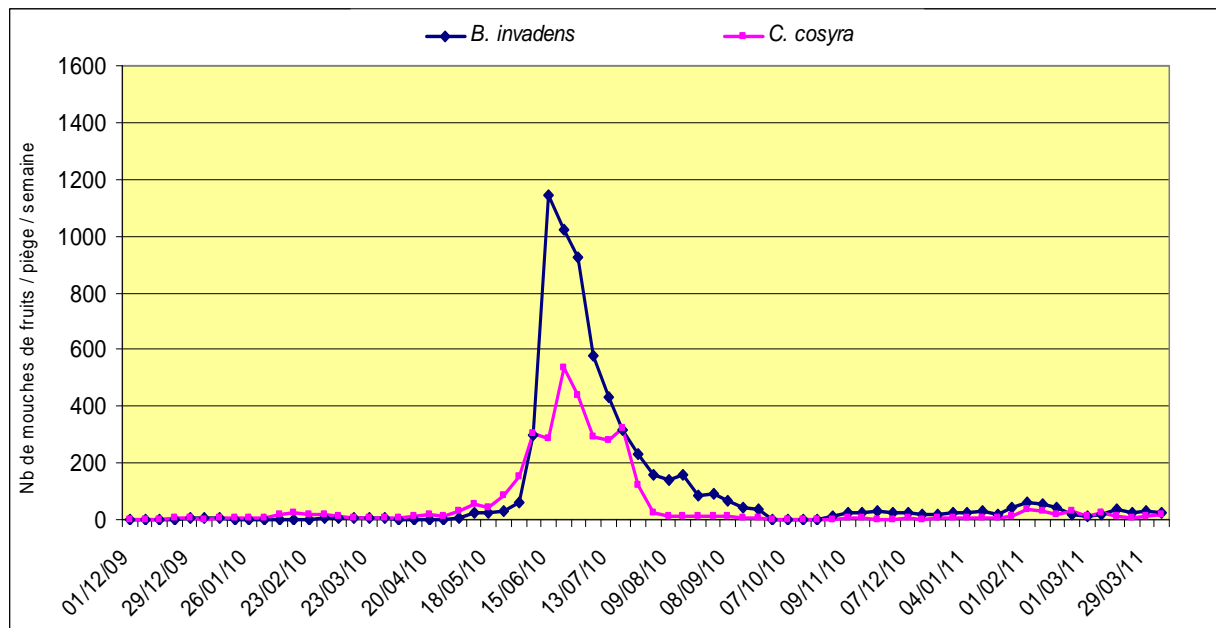
**Figure 7.** Moyenne des fluctuations des populations de mouches des fruits dans 3 VP de manguiers en Haute Guinée : vergers sans action de lutte.

Nous pouvons constater de très faibles niveaux de populations des *Ceratitis cosyra* en Guinée Maritime (Fig. 6) par rapport à ceux relevés en Haute Guinée (Fig. 7). En effet, *C. cosyra* est une espèce bien adaptée aux zones sahélienne et soudanienne aux longues saisons sèches (cf fiche technique WAFFI N°= 1). Les niveaux des pics de pullulation sont globalement les mêmes que dans les VP sans action de lutte au Bénin (Fig. 1) et au Burkina (Fig. 3) soient environ 500 *C. cosyra* adultes / piège / semaine. C'est tout à fait normal dans la mesure où la Haute Guinée (Fig. 5) fait partie de la zone soudanienne (*sensu lato*) comme le Borgou au Bénin (Fig. 1) et comme le Kéné Dougou-Houet-Comoé au Burkina (Fig. 3).

Les populations de *B. invadens* restent élevées et régulières en Guinée Maritime pour les campagnes 2009 et 2010 avec plus de 3 500 *B. invadens* adultes / piège / semaine. Comme nous l'avons observé au Bénin sur plusieurs campagnes consécutives (Vayssières et al, 2009) c'est la conjonction de l'arrivée à production des manguiers avec les premières pluies utiles (=importantes) qui permet l'explosion démographique des populations de l'espèce asiatique, *B. invadens*. De plus, cette espèce invasive semble relativement bien adaptée aux conditions humides des zones tropicales (cf fiche technique WAFFI N°= 2) même si elle arrive à survivre et à subsister quasiment toute dans les zones soudanienne et sahélienne ouest africaines. Nous y reviendrons ultérieurement.

3.1.5. **Pour le MALI** nous allons prendre deux exemples à travers les figures 8 et 9.

Les données de Koulikoro (Fig. 8) représentent la zone sud sahélienne (zone de Bamako) et les données de Sikasso (Fig. 9) la zone soudanienne. Le différentiel des niveaux et des fluctuations de populations entre les deux zones (sahélienne vs soudanienne) est ici manifeste au niveau des figures 8 et 9.

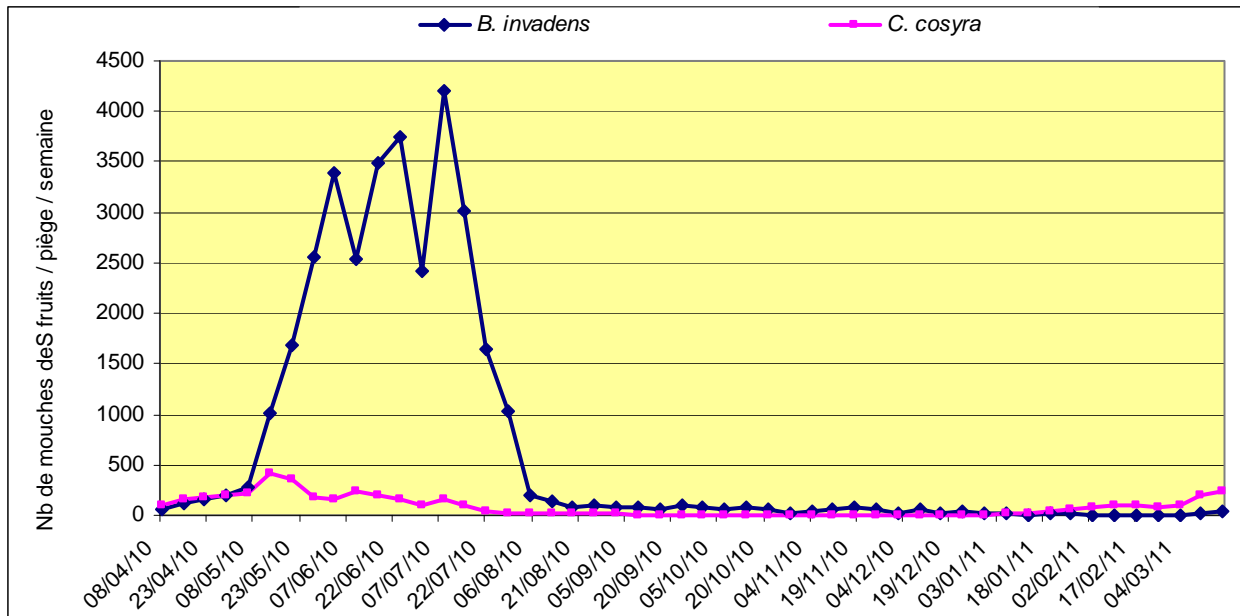


**Figure 8.** Fluctuation des populations de mouches des fruits dans les vergers de manguiers dans la zone de Bamako/Koulikoro au Mali : vergers sans action de lutte.

Dans la zone sud Sahélienne malienne nous pouvons souligner l'importance des populations de *C. cosyra* dans cette zone agro-écologique plus favorable aux cératites (Fig. 8). Dans cette zone sud sahélienne les effectifs de *C. cosyra* culminent à plus de 500 *C. cosyra* adultes / piège / semaine. Les effectifs de *B. invadens* ne sont que deux fois supérieurs à ceux de *C. cosyra* dans cette zone avec plus de plus de 1 100 *B. invadens* adultes / piège / semaine. En effet, plus on monte en latitude, plus la saison des pluies est courte et centrée au milieu de l'année, moins la diversité spatio-temporelle d'hôtes sauvages est importante et moins les populations de *B. invadens* sont importantes. Cela est une constante globale en Afrique de l'Ouest quant à la variabilité des populations de *B. invadens* par rapport à un transect latitudinal du sud vers le nord : les populations de *B. invadens* sont inversement proportionnelles à la progression en latitude du nord vers le sud en Afrique de l'Ouest. Cela sera constaté dans d'autres pays dans les pages suivantes.



Par contre, à Sikasso, dans la zone Soudanienne (Fig. 9) les effectifs de *B. invadens* sont environ 10 fois supérieurs à ceux de *C. cosyra* comme déjà observé précédemment dans d'autres VP de la zone Soudanienne. Cela est dû autant à la climatologie plus favorable (saison des pluies et Humidité Relative plus importantes sur une période plus longue) qu'à une gamme de plantes-hôtes sauvages ou plantes-réservoirs plus importante tant quantitativement qu'en nombre d'espèces présentes.



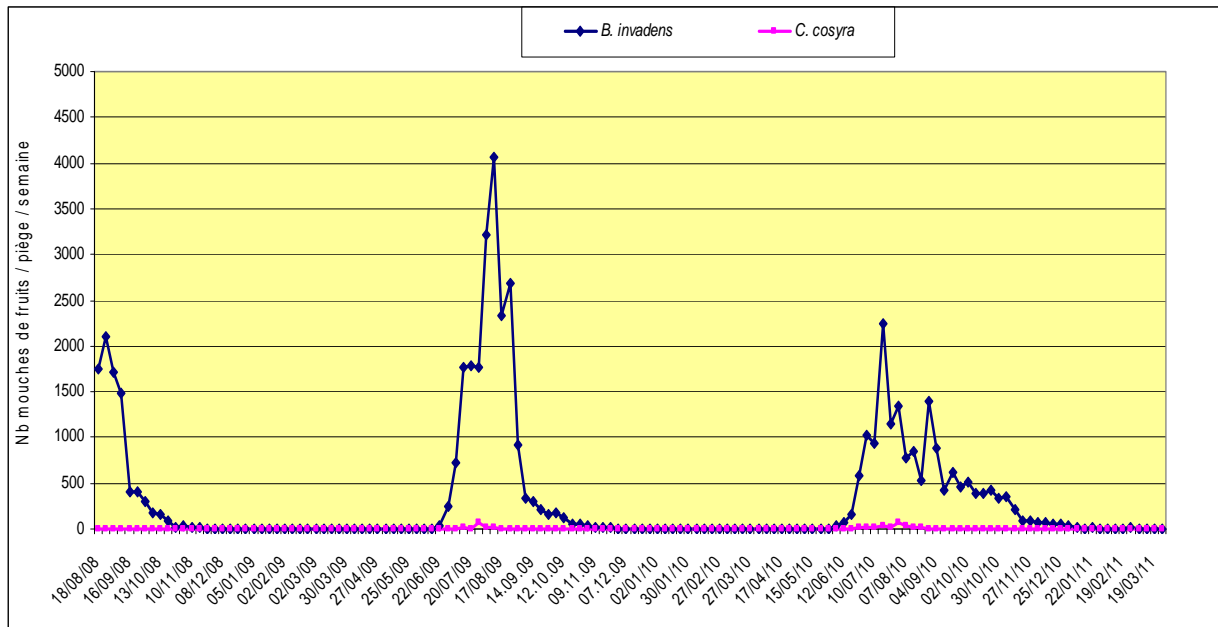
**Figure 9.** Moyenne des fluctuations de populations de mouches des fruits dans 3 VP de manguiers dans la zone de Sikasso au Mali : vergers sans action de lutte.

Mentionnons qu'une courbe synthétique de tendance permettrait de niveler les faibles variations internes de la courbe de *B. invadens* au niveau de la figure 9. Ces légers artefacts peuvent être dus à plusieurs causes comme (i) la variabilité de la paraphéromone de l'attractif (ici le Méthyl eugénol), (ii) la variabilité dans la production fruitière, (iii) une raison climatique que nous ne connaissons pas actuellement.

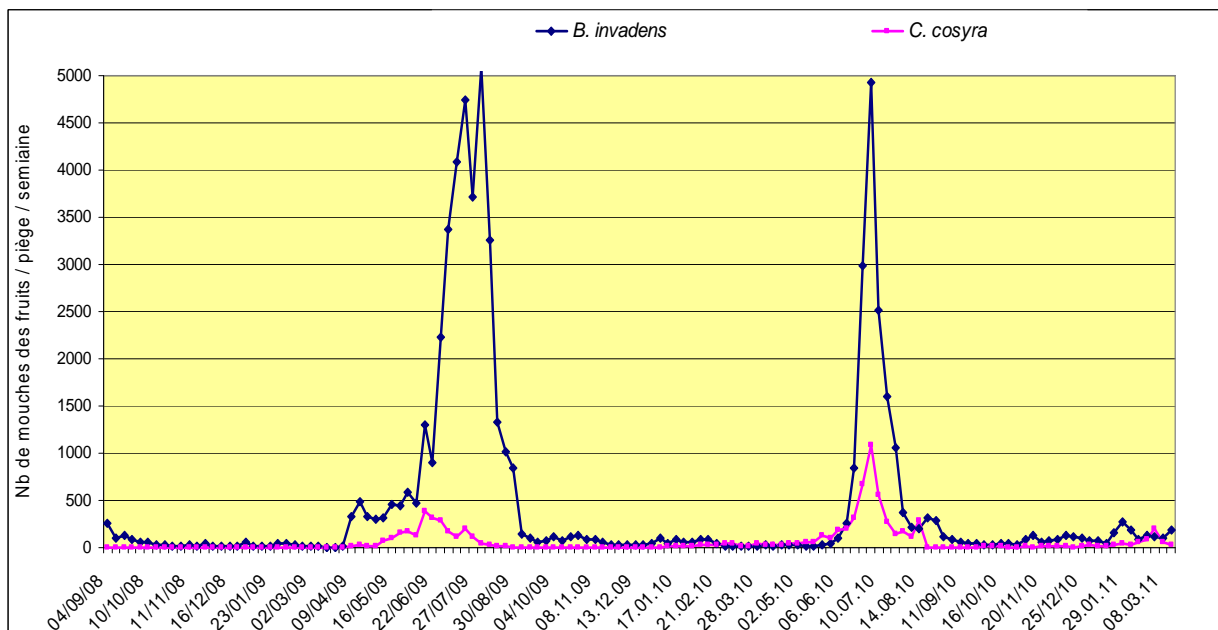
Sachant que des études similaires de monitoring d'adultes de Tephritidae par piégeage ont été effectuées en 2001 et 2002 dans cette zone soudanienne malienne au niveau de deux mêmes vergers (Waibera et Madina), il sera très intéressant de faire des comparaisons dix ans après (soit en 2010-2011) sachant que nous avons utilisé les mêmes paraphéromones (Méthyl eugénol et Terpinyl acétate) et les mêmes pièges (Tephritrap).

3.1.6. Au SENEGAL nous prendrons l'exemple des figures 9 et 10.

Les données des Niayes (Fig. 9) représentent la zone sahélienne, les données de Casamance (Fig. 10) représentent la zone nord soudanienne.



**Figure 9.** Moyenne des fluctuations des populations de mouches des fruits dans 3 VP de manguiers au niveau des Niayes / Sénégal : vergers sans action de lutte.



**Figure 10:** Moyenne des fluctuations des populations de mouches des fruits dans 3 VP de manguiers au niveau de la Casamance / Sénégal : vergers sans action de lutte.

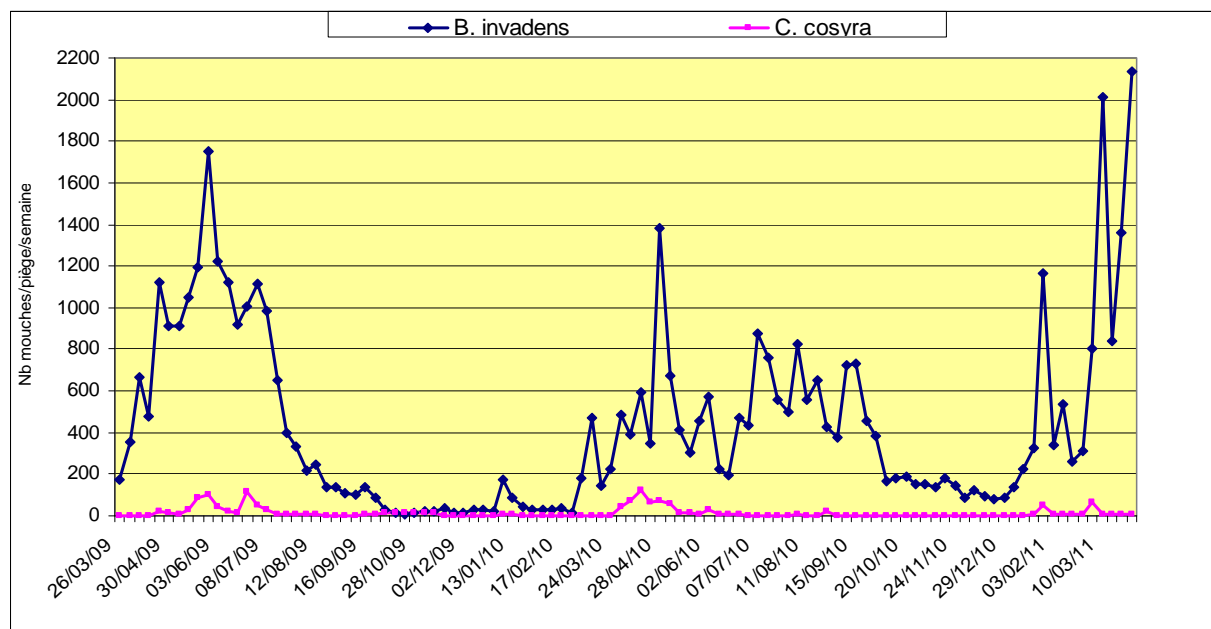
Dans la zone sahélienne (Fig. 9), nous pouvons signaler tout d'abord que la campagne est fortement décalée dans l'année car la campagne mangue démarre en juin et peut durer jusqu'en août avec les cultivars tardifs (les Keitt et les Brooks) et indépendamment des régulateurs de croissance et de floraison (souvent utilisés dans cette zone par les planteurs). Par conséquent, sachant que la campagne mangue est décalée d'environ 3 mois dans l'année par rapport aux campagnes béninoise, togolaise, ghanéenne, guinéenne, ivoirienne... et que la faible saison des pluies est recentrée sur 3 mois dans les Niayes (juillet à septembre) les populations de *B. invadens* sont présentes sur cet espace-temps avec des pics à plus de 4 000 *B. invadens* adultes / piège / semaine en 2009 et plus de 2 000 *B. invadens* adultes / piège / semaine en 2010 (Fig. 9). Toujours dans les Niayes, la campagne mangue a été plus longue en 2010 car elle a duré jusqu'en octobre. Cela s'exprime au niveau d'une présence plus longue des populations de *B. invadens* au niveau des vergers suivis (Fig. 9). La faiblesse des populations de *C. cosyra* dans cette zone pourrait s'expliquer par une compétition interspécifique de deux espèces de cératites assez proches et d'importance économique au Sénégal, à savoir *C. cosyra* et *C. silvestrii*.

Dans la zone soudanienne (Fig. 10), les populations de Tephritidae sont plus abondantes avec des pics à environ 5 000 *B. invadens* adultes / piège / semaine tant en 2009 qu'en 2010. De même, et ce n'est guère surprenant, les populations de *C. cosyra* sont relativement importantes avec un pic à plus de 400 *C. cosyra* adultes / piège / semaine en 2009 mais également plus de 1 000 *C. cosyra* adultes / piège / semaine en 2010 (Fig. 10). D'après les données pluviométriques de la zone étudiée nous pouvons dire qu'il y a une corrélation positive entre les premières pluies utiles enregistrées et la montée en puissance (que certains pourront qualifier d'explosion) des populations de *B. invadens*. En effet, en l'espace de quelques semaines en début de saison des pluies, on passe de quelques dizaines d'adultes de *B. invadens* par piège par semaine à plusieurs milliers d'adultes de *B. invadens* par piège par semaine. Cette explosion démographique excessivement rapide d'un ravageur de grande importance économique méritait d'être signalée.

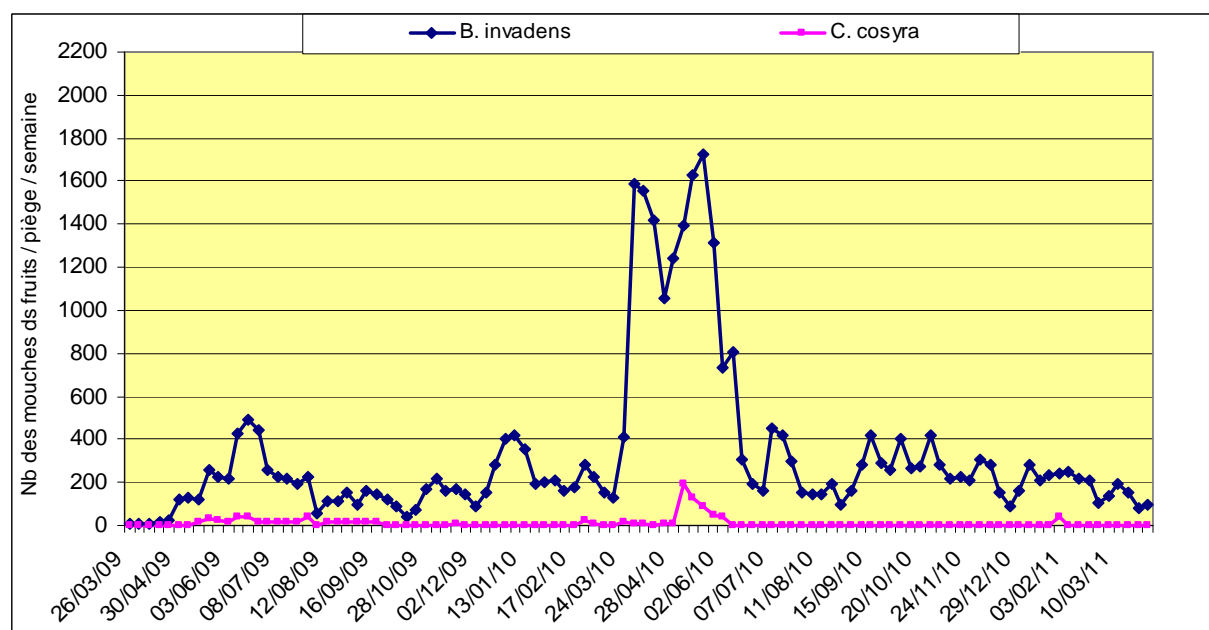
Cette corrélation positive de la montée en puissance des populations de *B. invadens* avec des facteurs d'ordre climatique dont l'arrivée des pluies (i.e. facteurs abiotiques) et l'arrivée en production des manguiers (i.e. facteurs biotiques) a été mise en évidence sur deux campagnes successives (2005-2006) au Bénin (Vayssières et al, 2009).

### 3.1.7. Au TOGO, nous prendrons les exemples des Figures 11 et 12

Les données de Kpalimé (Fig. 11) représentent la zone forestière du Togo et les données de Lomé (Fig. 12) la zone littorale.



**Figure 11.** Moyenne des fluctuations des populations de mouches des fruits dans 3 VP de manguiers au niveau de la zone forestière du Togo (~ Kpalimè) : vergers sans action de lutte.



**Figure 12.** Moyenne des fluctuations des populations de mouches des fruits dans 3 VP de manguiers au niveau de la zone littorale du Togo (~ Lomé) : vergers sans action de lutte.

En zone forestière (= zone guinéenne), les populations de *B. invadens* ont culminé à 1 800 *B. invadens* adultes / piège / semaine en 2009 et à 1 400 *B. invadens* adultes / piège / semaine en 2010. On notera un étalement de leurs niveaux de populations durant une grande partie de l'année à cause de deux facteurs (i) une forte humidité relative due aux deux saisons des pluies par an, (ii) à l'abondance d'autres hôtes cultivés à côté de la mangue (*Mangifera indica*) tels que les agrumes (*Citrus sinensis*, *Citrus reticulata*, *Citrus x paradisi*...), les goyaves (*Psidium guajava*), les annones (*Annona muricata*...), les avocats (*Persea americana*), les sapotes (*Chrysophyllum albidum*), les papayes (*Carica papaya*)... La fiche technique WAFFI N°= 8 donne également quelques exemples similaires pour le sud Bénin quant aux hôtes de *B. invadens*.

En zone littorale, les populations de *B. invadens* ont culminé à 500 *B. invadens* adultes / piège / semaine en 2009 et à 1 700 *B. invadens* adultes / piège / semaine en 2010. Ces variations cycliques au sein des vergers de manguiers peuvent s'expliquer par le fait que 2009 a été une année de production de mangues particulièrement faible dans ces vergers de manguiers de la zone littorale togolaise. Comme nous l'avons déjà constaté, une faible production fruitière entraîne *de facto* une baisse spectaculaire des effectifs des ravageurs carpophages, en l'occurrence les mouches des fruits.

On étudie la possibilité de la mise en service de pièges de détection dans une troisième zone agro-écologique au Togo, la zone de transition guinéo-soudanienne dans une région particulièrement riche en vergers de manguiers : il s'agit de la région de Sotouboua qui est distante d'environ 300 km de la zone littorale. Les producteurs nous ont soumis une demande à travers le représentant local de la Protection des Végétaux. Sachant que nous sommes actuellement dans une situation financière dite « de transition », il est évident que ce ne pourra être que pour l'année prochaine.

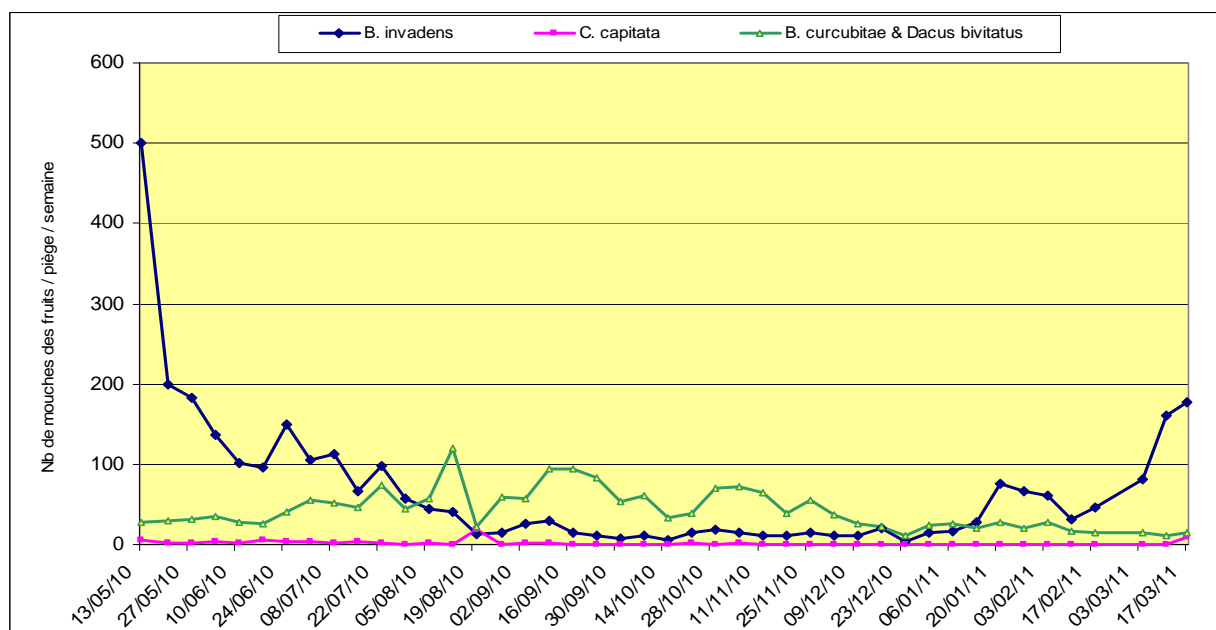
### 3.2. FLUCTUATIONS DES POPULATIONS DES PRINCIPALES ESPECES DE MOUCHES DES FRUITS DANS LES VP D'AGRUMES

L'activité sur les fluctuations de populations de mouches des fruits dans les vergers-pilotes d'agrumes n'a débuté qu'au début de la phase actuelle (phase III) du projet soit en avril 2010 (sauf au Bénin). Les premières captures montrent une prédominance de *B. invadens* (Figure 13 à 17). Très peu de cératites sont capturées. Ces résultats ne sont que préliminaires et ne peuvent servir de conclusions définitives.

Bien entendu, les espèces de cératites sont différentes. Les espèces de Cératites qui se développent au niveau des agrumes sont *Ceratitis capitata* mais également *Ceratitis ditissima* dans une moindre mesure (Vayssières et al, 2010). Les attractifs utilisés pour ce type de piégeage sont donc un peu différents : si le méthyl eugénol est toujours utilisé pour *B. invadens*, on a utilisé le trimédure pour capturer les *C. capitata*.

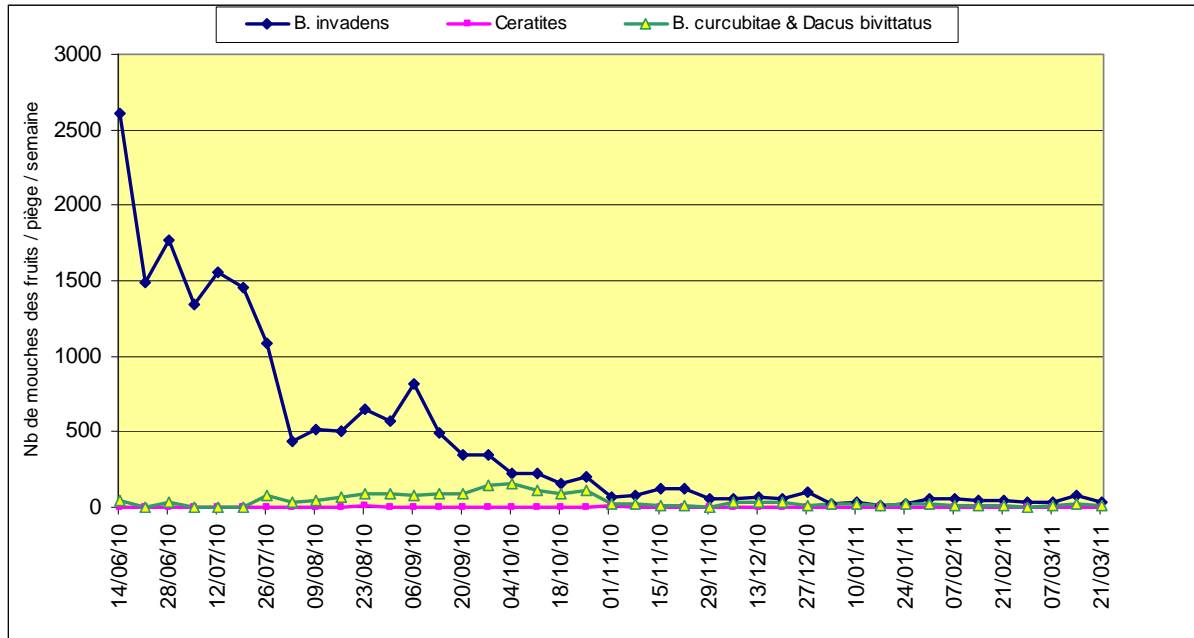
Nous avons aussi enregistré des attaques de *Bactrocera cucurbitae* et de *Dacus bivittatus*. Bien entendu, l'espèce la plus redoutable, responsable de plus de 90% des dégâts sur agrumes dans les zones principales de production d'agrumes (les zones Guinée-congolienne et Guinéennes), reste l'espèce exotique invasive *B. invadens*.

Le GHANA est représenté par la zone Sud (Fig. 13) :

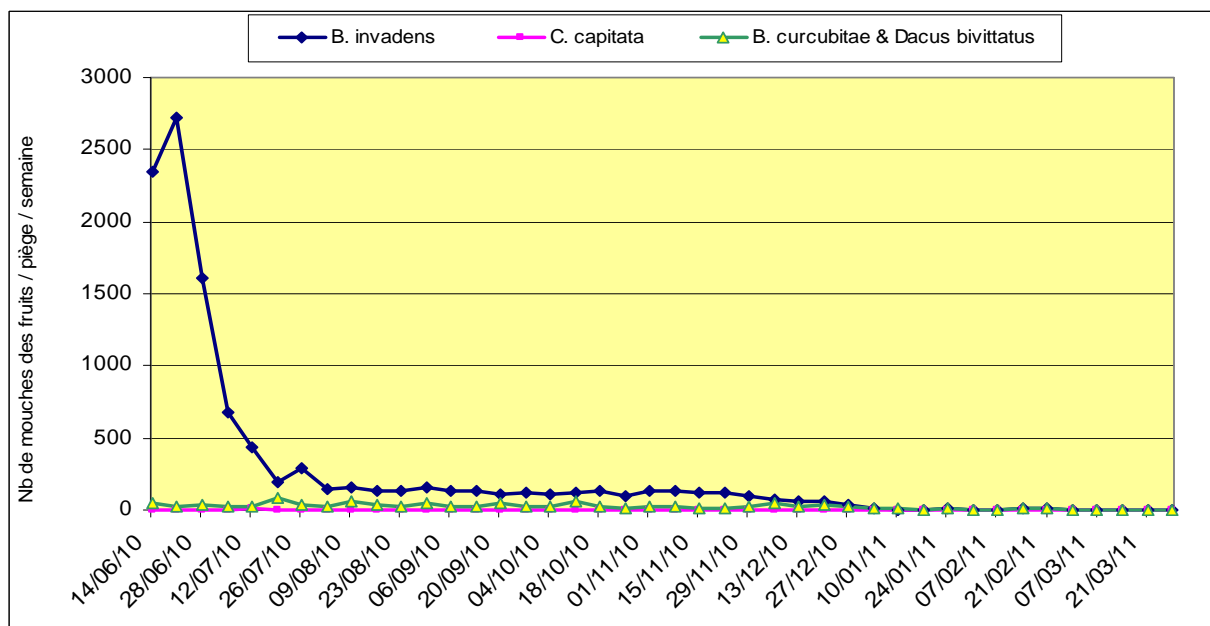


**Figure 13:** Moyenne des fluctuations des populations de mouches des fruits dans 3 VP de citrus de la zone Sud du Ghana (~ Cape coast) : vergers sans action de lutte.

La GUINEE est représentée par le Foutah (Fig. 14), zone d'altitude, et par la Guinée Maritime ou basse côte (Fig. 15).



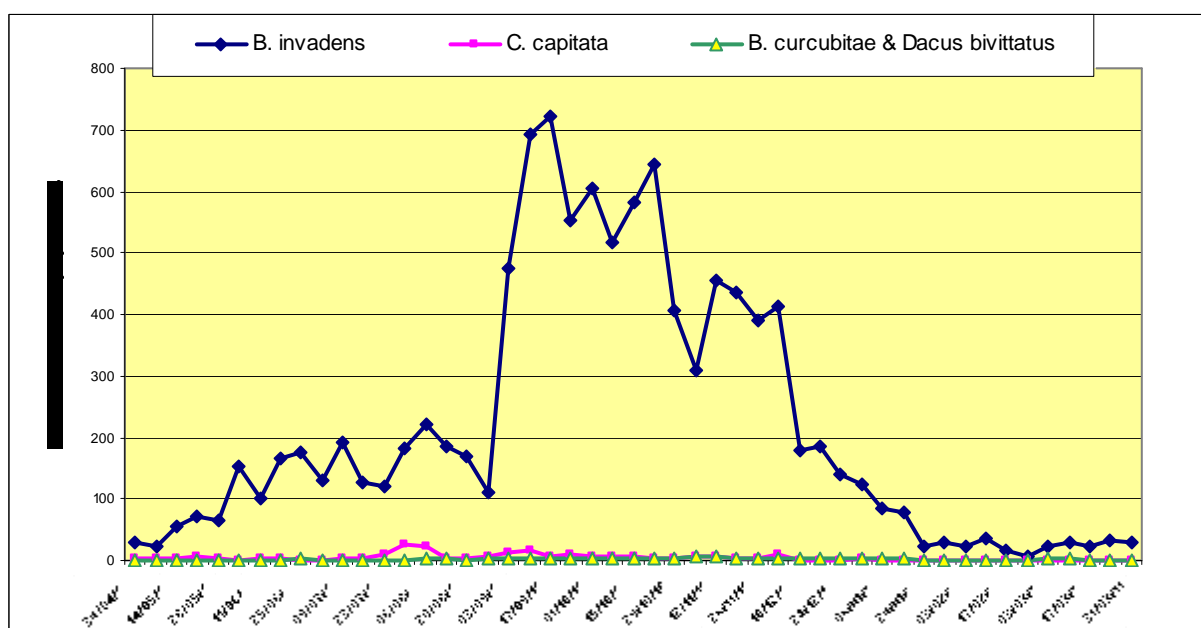
**Figure 14:** Moyenne des fluctuations des populations de mouches des fruits dans 3 VP de citrus de la Moyenne Guinée (Foutah Djalon) : vergers sans action de lutte.



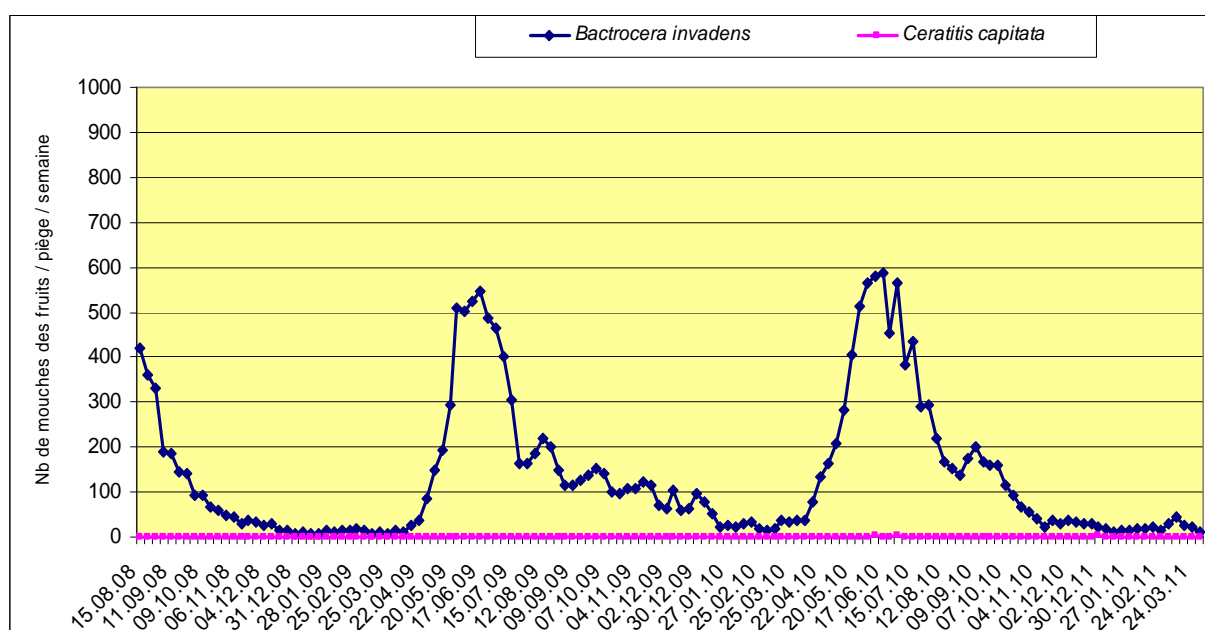
**Figure 15:** Moyenne des fluctuations des populations de mouches des fruits dans 3 VP de citrus de la Basse Guinée (~Kindia) : vergers sans action de lutte.

Au TOGO, les vergers d'agrumes sont implantés dans une zone de transition (Fig. 16) entre la zone littorale (Lomé) et la zone forestière (Kpalimé) ainsi qu'au BENIN (Fig. 17).

Nous avons constaté la présence de manguiers épars à côté des vergers d'agrumes dans la zone sud du Togo et en particulier à côté des vergers d'agrumes où nous avons mis en œuvre le monitoring des espèces de Tephritidae.



**Figure 16:** Moyenne des fluctuations des populations de mouches des fruits dans 3 VP de citrus de la zone de transition littoral-forêt au Togo (~Kévé) : vergers sans action de lutte.



**Figure 17:** Moyenne des fluctuations des populations de mouches des fruits dans 3 VP de citrus de la zone littorale au Bénin: vergers sans action de lutte.



Voici nos premières conclusions pour les espèces de Tephritidae des vergers d'agrumes:

1. Nous pouvons constater que *B. invadens* est, de loin, l'espèce la plus nombreuse dans tous les vergers d'agrumes par rapport aux autres espèces de *Ceratitis* (*C. capitata* et *C. ditissima*) et de *Dacus* également (*D. bivittatus*...). C'est une constatation valable autant au niveau du suivi des fluctuations des populations de mouches des fruits (piégeage) qu'au niveau des échantillonnages d'agrumes effectués afin de connaître les taux d'infestation des principales espèces d'agrumes par les Tephritidae ainsi que leur incidence (Vayssières et al, 2010).
2. Pour les vergers d'agrumes homogènes (sans manguiers proches), nous avons observé une corrélation étroite entre la montée en puissance et le pic de pullulation des *B. invadens* et la période de fructification des principales espèces d'agrumes (oranges douces, mandarines, pomélos, tangélos...). Les exemples sont représentés par la Fig. 13 (Sud du Ghana), la Fig. 14 (le Foutah Djallon), la Fig. 15 (Basse Guinée) et la Fig. 17 (Bénin). Au Togo (Fig. 16), la présence proche de manguiers ne permet pas d'avoir un schéma aussi simple (cf § suivant).
3. Pour les vergers d'agrumes non homogènes (avec des manguiers proches du verger), nous avons observé des populations de *B. invadens* qui ont débordé la période de fructification des agrumes à cause de la présence d'autres hôtes, les mangues. En effet, les mangues sont des hôtes primaires pour *B. invadens* de grande importance économique et qui hébergent beaucoup plus d'adultes de *B. invadens* par kg de fruit frais que les agrumes. C'est le cas du Togo (Fig. 16).
4. Avec les échantillonnages d'agrumes réalisés au Sud Bénin (fruits échantillonnés sur les arbres et non au sol), on peut dire que *B. invadens* est responsable de plus de 90% des dégâts que ce soit sur des fruits d'oranges douces, de mandarines, de pomélos, de tangors ou de tangélos (Vayssières et al, 2010).
5. L'espèce *C. capitata*, ravageur classique des agrumes, qui était autrefois, i.e. avant 1995, très commune dans tous ces vergers précités d'agrumes, a été en quelque sorte déplacée et remise à des niveaux de populations très bas par compétition

interspécifique avec *B. invadens* qui est devenu l'ennemi publi N°= 1 des vergers (manguiers et agrumes) ouest africains en quelques années seulement.

#### **4. AMELIORATION DE LA CAPTURE DES FEMELLES DE TEPHRITIDAE**

Nous avons fonctionné avec des stocks des commandes faites en 2009 - début 2010 car les produits commandés pour WAFFI III sont seulement arrivés en juillet et en août 2010, soit environ deux mois après la fin de la campagne mangue.

Cette activité de Recherche pour le Développement est inscrite dans la troisième phase de WAFFI pour être conduite seulement au Bénin. Les expérimentations ont été conduites dans la zone Nord et Centre du Bénin qui fait partie de la zone d'excellence du manguier (zone soudanienne sensu lato) et plus précisément dans le département du Borgou.

##### Les critères de sélection des vergers de manguiers étaient :

- (i) une surface d'au moins onze hectares éloignée de toutes cultures sujettes à des traitements,
- (ii) une plantation avec une majorité de cultivars greffés et plus de quatre variétés d'intérêt commercial.

A partir de ces critères, trois vergers ont été choisis, un par commune pour les 3 communes suivantes : Parakou, N'dali et Bembèrèkè.

Les fluctuations de populations de mouches ont été suivies à l'aide de pièges destinés à recevoir des attractifs alimentaires pour les femelles. Pour ce test de piégeage des femelles les attractifs testés et comparés étaient :

- ⇒ le Nulure + Borax,
- ⇒ les 3 Components,
- ⇒ le Biolure,
- ⇒ le Torula,
- ⇒ le Mazoferm.

Les pièges utilisés pour cette expérimentation étaient des pièges Mac Phail (MPH) car ceux qui ont obtenu les meilleurs résultats lors de nos tests d'attractifs alimentaires de 2005 à 2008 (J.F.Vayssières, données non publiées).

Les résultats de cette expérimentation (tableau 1) nous ont montré que le mélange « Nulure + Borax » est l'attractif le plus efficace pour la capture des cératites femelles. Par contre, pour les femelles de *B. invadens*, il n'y a aucune différence entre les 4 premiers attractifs testés (Nulure + Borax, 3 Co, Biolure, Torula).

**Tableau 1.** Comparaison du nombre moyen ( $\pm$  Standard Error) de mouches femelles capturées par piège et par semaine avec différents types d'attractifs pour les femelles

Tephritidae	Attractifs				
	<b>Nu Lure + Bx</b>	<b>3 Co</b>	<b>Bio Lure</b>	<b>Torula</b>	<b>Mazoferm</b>
<i>Ceratitis</i> spp	142 $\pm$ 21,5a	91 $\pm$ 12,6 b	69 $\pm$ 8,4 c	95 $\pm$ 16,1 b	21 $\pm$ 3,4 d
<i>B. invadens</i>	26 $\pm$ 4,1 a	26 $\pm$ 3,4 a	23 $\pm$ 3,5 a	26 $\pm$ 3,6 a	6,16 $\pm$ 1,6 b

Les moyennes d'une même ligne suivie d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%

N.B. : les attractifs utilisés les années précédentes étaient essentiellement le Torula et les 3 C.

Premières conclusions :

- ⇒ Sachant que nous ne sommes pas parvenus à améliorer significativement les quantités de femelles piégées pour *B. invadens*, il sera donc très important de reprendre ce type d'expérimentation sur une plus longue durée et en introduisant et en comparant d'autres attractifs non encore testés.
- ⇒ Par contre, pour *C. cosyra* nous pouvons constater une amélioration significative du nombre de femelles piégées par rapport aux résultats avec le Torula et les 3 C qui viennent tous les deux en troisième position.

## **5. VULGARISATION DES METHODES DE LUTTE**

### **5.1. Vulgarisation de la lutte prophylactique**

La méthode consiste à ramasser tous les deux jours tous les fruits tombés sous les manguiers dès que le fruit a la taille d'un petit abricot. Pourquoi doit-on débiter si tôt cette lutte prophylactique ? Car nous avons mis en évidence que les très jeunes mangues en cours d'abscission pouvaient héberger des larves de Tephritidae à savoir *C. cosyra* en majorité mais aussi *C. quinaria*, *C. silvestrii* et *B. invadens* (Vayssières et al, 2008). D'où l'importance de ces récoltes sanitaires qui permettent de limiter considérablement le développement des premières générations de mouches des fruits à l'intérieur des vergers de manguiers.

Cette méthode est développée dans la fiche technique WAFFI N°= 10. Ces fruits sont mis dans des sacs plastiques noirs que l'on expose au soleil pendant 72 heures après les avoir fermés hermétiquement avec une cordelette. Après 72 heures, les sacs sont vidés hors des vergers, lavés et ainsi réutilisés les semaines suivantes après avoir vérifié qu'il n'y avait pas de trou au niveau du sac. Cette technique de lutte doit débiter après le stade phénologique G 1 (stade de la jeune mangue = grosseur de l'arachide), soit au stade phénologique G 2 (= dès que la mangue a la taille d'un petit abricot).

Cette activité est prévue pour tous les pays participants et comporte deux volets :

- i) Sensibilisation des producteurs à travers des « focus group » de discussion sur la méthode de lutte et des séances pratiques de démonstrations dans les vergers;
- ii) Installation des essais démonstratifs au niveau des vergers des producteurs.

Au Bénin les deux volets ont été exécutés au cours de la phase II. Au cours de la phase III seul le deuxième volet a été effectué avec 4 essais de démonstration installés dans le département du Borgou, tandis qu'au Mali les deux volets ont été exécutés car c'était la première année.

Ces essais démonstratifs installés dans des vergers des producteurs sont comparés à d'autres vergers témoin : chaque verger démonstratif (VD) est comparé à un verger témoin (VT).

Nous avons procédé avec des binômes de vergers :

- ⇒ Les VD ou vergers de démonstration avec lutte prophylactique (ou récoltes sanitaires et destruction des fruits piqués).
- ⇒ Les VT ou vergers témoin où aucune action de lutte n'a été entreprise en 2010 ou même l'année précédente.

Le tableau 2 donne les caractéristiques de ces vergers où ont été vulgarisés cette méthode au Bénin et au Mali.

Les binômes figurent dans le tableau II ci-après.

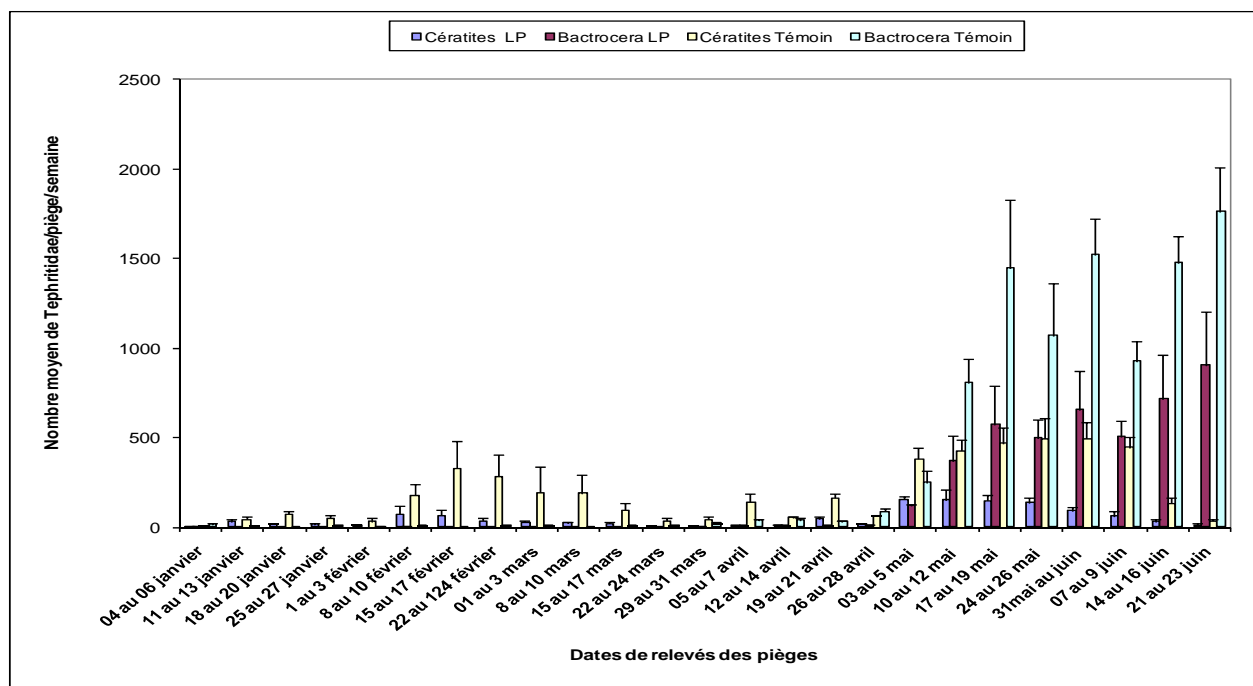
**Tableau 2.** Caractéristiques des vergers utilisés pour l'activité de vulgarisation de la méthode de lutte prophylactique

Type de vergers	Propriétaires	Superficie (Ha)	Localités
VD	Thomas Maurice	2	Komiguela, Bénin
VT	Dankoro Soulé	2,5	Komiguela, Bénin
VD	Sianson Idrissou	3	Ina, Bénin
VT	Karim Idrissou	3	Ina, Bénin
VD	Koutchelli Jean	2	Boko, Bénin
VT	Kpehounon Syllas	5	Boko, Bénin
VD	Chabi Mamadou	3	Tchatchou, Bénin
VT	Dounwirou Siné	6	Tchatchou, Bénin
VD	Zoumana DIARRA	3	Baguinéda, Mali
VT	Zoumana DIARRA	3,5	Baguinéda, Mali
VD	N'Dji DIARRA	2,5	Baguinéda, Mali
VT	N'Dji DIARRA	3	Baguinéda, Mali
VD	Neguessé DIARRA	3	Baguinéda, Mali
VT	Neguessé DIARRA	3	Baguinéda, Mali
VD	Traoré M. Djomatené	34	Sikasso, Mali
VT	Traoré M. Djomatené	3,5	Sikasso, Mali

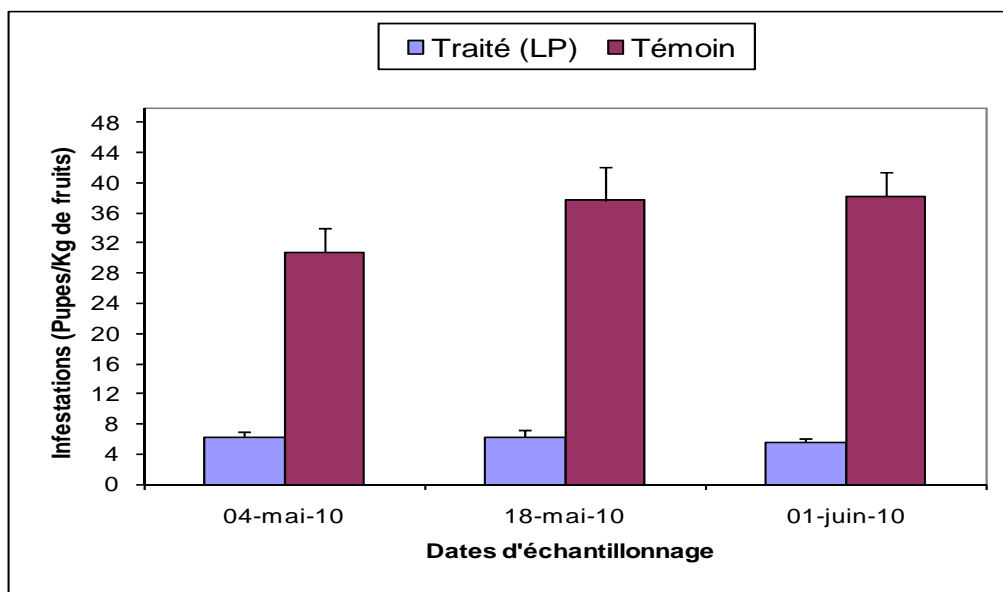
VD : verger démonstratif avec lutte prophylactique ; VT : verger témoin

Il faut signaler la participation des producteurs aux ramassages des fruits tombés et aux collectes des données ce qui prouve l'intérêt des producteurs pour ces actions à travers leur implication personnelle malgré le démarrage des activités concernant les cultures vivrières en début de saison des pluies.

Les résultats obtenus montrent clairement que le ramassage des fruits tombés a sensiblement diminué les populations d'adultes de mouches des fruits (Fig. 18) de même que les taux d'infestation des mangues (Fig. 19) au Bénin. Cette même tendance de la diminution du taux d'infestation est obtenue également dans le Sud du Mali.



**Figure 18.** Evolution des captures de Tephritidae entre les vergers traités et les vergers témoin au Bénin



**Figure 19.** Evolution des infestations de Tephritidae dans les fruits échantillonnés entre les vergers traités et les vergers témoin au Bénin.

Pour les six pays restants seul le premier volet a été exécuté. Des « focus groups » sur cette méthode de lutte ont eu lieu au Togo, au Ghana, en Guinée, au Burkina et au Mali. Ces groupes de discussion ont permis de sélectionner les producteurs qui vont abriter les essais de démonstration au cours des campagnes à venir.

## **5.2. Vulgarisation de l'utilisation des fourmis oecophylles dans le cadre de la lutte contre les mouches des fruits**

Cette activité concerne seulement deux pays le Bénin et le Ghana. Elle comporte aussi deux volets à savoir :

- i) La sensibilisation des producteurs ;
- ii) L'installation des essais démonstratifs.

Au Bénin, des essais de démonstration avec *Oecophylla longinoda* sont en cours essentiellement dans le département du Borgou. Certains producteurs qui n'avaient que peu ou pas de fourmis ont introduit les oecophylles dans leurs vergers. La grande majorité des producteurs de manguiers du Bénin avec qui WAFFI entretient des relations professionnelles protègent maintenant ces fourmis. De plus, nous allons procéder à la réalisation de nouvelles fiches techniques sur les oecophylles suite aux nombreuses demandes des planteurs.

Au Ghana, le volet sensibilisation des producteurs a débuté au cours de la phase II de WAFFI. Les sessions de formations des formateurs ont servi de tribunes de sensibilisation des producteurs. Ce volet a fait l'objet au cours de la phase III d'un atelier sur l'utilité des oecophylles dans la lutte contre les mouches des fruits. Cet atelier a été organisé le 07 mai 2010 à l'intention des producteurs biologique de mangue de Tamale (ITFC) en collaboration avec nos partenaires locaux (MOAP et Université de Legon) ainsi que le CFH. Au cours de cet atelier 4 producteurs ont été choisis pour abriter les essais de démonstration. Compte tenu de la disponibilité des producteurs et de l'agent de suivi les essais de démonstration n'ont pu être mis en place en septembre comme prévu. Ce n'est que partie remise et ils le seront au cours de la prochaine campagne (d'avril à juin 2011).

## **6. FORMATION DE FORMATEURS, PRODUCTEURS, ET EXPORTATEURS**

Compte tenu des problèmes administratifs les formations prévues avant la campagne mangue n'ont pu avoir lieu. Elles ont été reprogrammées début 2011 de façon à impliquer les différents acteurs avant la campagne mangue 2011.

Les formations ont effectivement débuté au mois de janvier 2011. A la date de ce rapport, les formations suivantes ont été réalisées :

- (i) Au Bénin : à Glo, les 18 et 19 janvier 2011.
- (ii) Au Togo : à Agouè Gan, les 26 et 27 janvier 2011.
- (iii) En Guinée : à Foulaya, les 08 et 09 février 2011.
- (iv) Au Ghana : à Ho, les 15 et 16 février 2011.
- (v) Au Mali : à Sikasso, les 22 et 23 février 2011.
- (vi) Au Sénégal : à Dakar, les 16 et 17 mars 2011.
- (vii) Au Burkina : report pour des raisons administratives.

Le public cible est un public mixte composé des formateurs (techniciens et vulgarisateurs), des propriétaires des vergers pilotes et certains de leurs voisins, et aussi des



exportateurs au lieu des formations séparées pour chaque groupe comme prévu dans les termes du projet.

## **7. GESTION DES ACTIVITES AU NIVEAU REGIONAL**

La coordination régionale a effectué de nombreuses missions dans les différents pays participants. Les informations contenues dans ce rapport sont données sur la base des rapports mensuels des points focaux et des échanges électroniques entre ces derniers et l'équipe de coordination ainsi que les visites de terrain pour l'installation et le suivi des activités. Outre les informations sur les expérimentations de WAFFI, les autres informations au niveau national concernent les activités menées au niveau local dans le cadre de la problématique mouche des fruits.

Ainsi, au Ghana, le Ministère de l'Alimentation et de l'Agriculture (MOFA) a mis en place un Comité National de lutte (National Fruit Fly Management Committee/NFFMC) composé de 14 membres. Ce comité a élaboré un plan d'action d'un coût estimé à 1549222 USD sur une période de 5 ans (2011 à 2015). Nos amis Ghanéens vont chercher des bailleurs à qui ils soumettront ces propositions. Le comité a entrepris juste après son installation une visite dans toutes les régions du Ghana où se déroulent des activités sur les mouches des fruits. Le comité a visité principalement les activités mise en place par le projet WAFFI en collaboration avec des partenaires locaux.

Les 10 fiches techniques WAFFI ont été commandées par le Ghana sur fonds propres du MOAP. D'autres institutions Ouest Africaines ont manifesté leur intention de commander également ces 10 fiches techniques WAFFI.

Le comité a organisé des ateliers de sensibilisation et de démultiplication des ateliers de formation des formateurs organisés par WAFFI dans les différentes régions du Ghana. Ces ateliers ont été financés par le budget national et la contribution du MOAP.

En Guinée, plusieurs activités ont été menées au niveau national. Il s'agit notamment :

- 1) De la restitution des résultats de la table ronde des bailleurs de fonds pour le financement d'un Programme Régional de Lutte contre les Mouches des fruits en Afrique de l'Ouest tenu à Bamako les 29 et 30 septembre 2009.
- 2) Du dédoublement de la formation des formateurs organisée par WAFFI. Cette formation est organisée au profit des producteurs de fruits en Haute Guinée et en Moyenne Guinée sur les techniques de piégeage et les mesures prophylactiques de lutte contre les mouches des fruits.
- 3) De la mise en œuvre d'un projet de lutte contre les mouches des fruits dans la Région Administrative de Kindia.
- 4) De la recherche de financements pour la lutte contre les mouches des fruits en Guinée auprès des autorités politiques et des partenaires au Développement. Cette activité est menée par le Comité National de Lutte Contre les Mouches des Fruits en Guinée de concert avec les services techniques du Département de l'Agriculture avec un soutien très encourageant des autorités du Département, de la Chambre Nationale de l'Agriculture et de l'Observatoire Régional des Fruits et Légumes en Afrique de l'Ouest et du Centre. Ces efforts ont permis l'inscription de la problématique mouches des fruits au Programme National d'Investissement Agricole (PNIA). Parallèlement, un Plan National d'Action de Lutte contre les mouches des fruits en Guinée est en cours d'élaboration par la sous-commission désignée à cet effet. Un document final est attendu avant le début de la session budgétaire 2010 – 2011.

Au Togo au niveau national il faut signaler la suspension du programme d'introduction dans la zone forestière (Kpalimé) de l'ennemi naturel *Fopius arisanus* (Hymenoptera : Braconidae) de *B. invadens* initié par une équipe mixte IITA-Icipe en 2009. D'après les acteurs Togolais impliqués, la raison réside dans des divergences majeures entre la partie Togolaise et le responsable du programme de lutte biologique.

Dans ce domaine, il faut souligner que l'étude point zéro sur l'inventaire des espèces de parasitoïdes locaux (ou natifs) n'a pas été réalisée avant les introductions ponctuelles de *Fopius arisanus* par l'équipe mixte IITA-Icipe.

## **8. PUBLICATIONS FINALISEES EN 2010 et début 2011**

### 8.1. Articles scientifiques:

> **Field observational studies on circadian activity pattern of *Oecophylla longinoda* (Hymenoptera Formicidae) in relation to abiotic factors and mango cultivars.**

Vayssières J.-F., Sinzogan A., Korie S., Adandonon A., Korie S., 2011. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 2, (sous presse).

> **International trade and exotic pests: the risks for biodiversity and African economies.**

Youm O., Vayssières J.-F., Togola A., Robertson S., Nwilene F., 2011. *Outlook on AGRICULTURE*, 40, (sous presse).

> **Preliminary inventory of fruit fly species (Diptera : Tephritidae) in mango orchards in the Niayes region, Senegal, in 2004.**

Vayssières J.-F., Vannière H., Gueye P.S., Barry O., Hanne A.M., Korie S., Niassy A., Ndiaye M., Delhove G., 2011. *Fruits*, 66, 91-107.

> **Preliminary inventory of parasitoids associated with fruit flies in mangoes, guavas, cashew, pepper and wild fruit crops in Benin.**

Vayssières J.-F., Wharton W., Adandonon A., Sinzogan A., 2011. *Biocontrol*, 56 : 35-43.

> **Diversity of fruit fly species (Diptera : Tephritidae) associated with citrus crops (Rutaceae) in southern Benin in 2008–2009.**

Vayssières J.-F., Sinzogan A., Adandonon A., Korie S., 2010. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 4: 1881-1897.

> **Inventaire des Mouches des Fruits de Trois Régions Agro-écologiques et des Plantes-hôtes Associées à l'Espèce Nouvelle, *Bactrocera (Bactrocera) invadens* Drew et al, (Diptera: Tephritidae) en Côte-d'Ivoire.**

N'dépo O.R., Hala. N.F., Gnago A., Allou K., Kouassi K.P., Vayssières J.-F., De Meyer M., 2010. *European Journal of Scientific Research* 1: 62-72.

> **Preliminary inventory of scale insects on mango trees in Benin.**

Germain J.-F., Vayssières J.-F., Matile-Ferrero D., 2010. *Entomologia Hellenica* 20: 124-131.

> **Principaux fruitiers locaux des zones Guinéo-Soudaniennes du Bénin : inventaire, période de production et dégâts dus aux mouches des fruits.**

Vayssières J.-F., Sinzogan A., Adandonon A., Ayegnon D., Ouagoussounon I., Modjibou S., 2010. *Global Science Book* 4: 42-46.

> **Fruitiers locaux hôtes des mouches des fruits (Diptera Tephritidae) inféodées au manguier dans l'Ouest du Burkina Faso : identification et taux d'infestation.**

Ouedraégo S.N., Vayssières J.-F., Dabiré A.R., Rouland-Lefèvre C., 2010. *Global Science Book* 4: 36-41.

> **Ecological Niche and Potential Geographic Distribution of the Invasive Fruit Fly *Bactrocera invadens*.**

De Meyer M., Robertson M., Mansell M., Ekesi S., Tsuruta K., Mwaiko W., Vayssières J.-F., Peterson T., 2010. *Bulletin of Entomological Research*, 100, 35–48

### 8.2. Notes pour la vulgarisation:

> **Weaver ants (Hymenoptera Formicidae) benefitting Benin mango producers.** J.-F.Vayssières, A.

Sinzogan, A. Adandonon, I. Ouagoussounon, Z. Noma. 2010. Information Letter Coleacp-Cirad. Information Letter Coleacp-Cirad. N°= 7. July 2010, pp. 2-3.

> **Editorial: Participation du CIRAD au 8th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance (ISFFEI) à Valence (Espagne) du 26.09 au 01.10.2010.** S. Quilici, J.-F. Vayssières. N°= 8. Septembre 2010, p. 1.

> **Combinaison de deux méthodes de gestion de *Ceratitès cosyra* et *Bactrocera invadens* (Diptera Tephritidae) dans les vergers de mangues au Bénin en 2009.** J.-F. Vayssières, I. Ouagoussounon, A. Sinzogan, A. Adandonon. Information Letter Coleacp-Cirad. N°= 8. Septembre 2010, pp. 2 et 3.

> **La nouvelle problématique mouches des fruits en Afrique de l'Ouest.** J.-F. Vayssières, A. Sinzogan, A. Adandonon. Information Letter Coleacp-Cirad. N°= 11. Décembre 2010, p. 3.

## **9. PERSPECTIVES POUR 2011 ET AU DELA**

Cette phase III du projet WAFFI a réussi à pérenniser les activités de WAFFI II qui devaient être poursuivies et à réaliser les nouvelles activités de WAFFI III prévues (détection des espèces de Tephritidae en vergers d'agrumes, piégeage des Tephritidae femelles et lutte prophylactique). Cela a été réalisé malgré des retards administratifs des décaissements qui ont entraîné des retards importants (environ 3 mois) dans les commandes de matériel et dans la signature des contrats (environ 2 mois). Il est sûr que ces retards administratifs en milieu de campagne de production de mangue et leurs conséquences ont été relativement préjudiciables mais l'équipe du projet a fait le maximum pour que cette contrainte ait un impact vraiment minimum sur le déroulement de WAFFI III.

Pour ce qui est de la suite, plusieurs éléments nous incitent à rester optimistes. Tout d'abord, dans l'immédiat, le programme AAACP (All ACP Agricultural Commodities Program) qui avait financé WAFF I, et cofinancé WAFFI II et WAFFI III avec le Fonds pour l'Application des Normes et le Développement du Commerce (FANDC) a accepté, à l'occasion d'une dernière réallocation de ses fonds, de faire bénéficier WAFFI d'une dernière subvention de 70,000 dollars pour couvrir la fin de l'année 2011 et assurer ainsi la continuité du projet jusqu'au début de l'année 2012.

Les perspectives pour 2012, à la mi-2011 lorsque ce rapport est en fin de rédaction, sont les suivantes :

- Le CIRAD, par l'intermédiaire de son agence à Cotonou, est en discussions avancées avec la Commission de l'Agriculture et la CEDEAO à Abuja pour un contrat d'un montant approximatif de 470,000 dollars destiné à assurer la suite des activités WAFFI, le maintien en place de l'équipe de scientifiques et techniciens à

Cotonou, l'entretien du réseau de points focaux et le financement des activités autour des vergers pilotes dans toute la sous-région. Ce qui importe en premier lieu est de pouvoir continuer le travail de suivi des populations de mouches des fruits et la constitution des bases de données dans les huit pays.

- En parallèle, le CIRAD a également fait une demande de subvention de 90,000 dollars auprès de l'Agence internationale pour l'Energie Atomique (AIEA) de Vienne pour assumer la suite de WAFFI pendant deux années (2012 & 2013). Selon le chef de l'unité du CIRAD à Cotonou, à la mi-2011, les perspectives de décrocher cette subvention sont raisonnablement positives.
- Enfin le CIRAD est également en conversations avancées avec la coopération allemande (BMBF) pour projet intégré de promotion des productions de fruits et légumes en Afrique de l'Ouest (HortAfrica), dont une partie des fonds pourrait être fléchée vers la lutte contre les ravageurs dont les mouches des fruits.

Il est évident qu'il y a toujours une part d'incertitude dans la recherche de subventions, et qu'il faut multiplier les démarches de ce type pour augmenter les chances de réussite. Compte tenu du nombre de dossiers en cours, on peut rester optimiste quant aux chances de WAFFI de perdurer dans le court et moyen terme.

Pour ce qui est du plus long terme, ce qui importe, c'est que les acteurs eux-mêmes, au niveau des pays et au niveau régional (ECOWAS), prennent les choses en main. En particulier il est maintenant devenu urgent que la CEDEAO entreprenne de mobiliser les financements nécessaires à la mise en œuvre du programme régional de lutte contre les mouches de fruits, préparé grâce à un cofinancement UE-AAACP-OMC, et présenté lors de la réunion de Bamako les 29 et 30 septembre 2009. C'est par une telle appropriation du dossier que les acteurs de la région montreront qu'ils ont enfin perçu la gravité de la problématique 'mouches des fruits' et pris conscience du coût économique que ce fléau représente pour leurs pays.

Proverbe Bambara : « *La patience est un arbre dont les racines sont amères mais dont les fruits sont doux* » !

## **REMERCIEMENTS**

Nous tenons à remercier vivement tout d'abord la Banque Mondiale en la personne de M. Christophe RAVRY (avec son équipe) et l'OMC en les personnes de MM. Panos ANTONOKAKIS et Melvin SPREIJ qui ont toujours manifesté soutien, confiance et une grande attention vis-à-vis de ce projet régional.

Un grand merci également à tous les planteurs impliqués dans ce projet et qui se sont toujours mobilisés avec enthousiasme, persévérance et curiosité. De même, un grand merci aux différents agents-partenaires-collaborateurs-points focaux-chercheurs de chaque pays participant à WAFFI I, II, III.

Nous remercions aussi toute l'équipe du CIRAD qui nous a beaucoup aidés tout au long de cette phase III à savoir Sylviane MORAND, Christian DIDIER, Alain RATNADASS, Eric MALEZIEUX et Henri VANNIERE.

Nous ne saurions oublier de remercier l'IITA-ARC pour avoir hébergé ce projet sur la station de Cotonou en la personne de Manuele TAMO ainsi que toute l'équipe de WAFFI que ce soit à Cotonou et à Parakou.

Merci encore à toutes et à tous.

Dr Jean-François VAYSSIÈRES, Dr Antonio SINZOGAN et Dr Appolinaire ADANDONON.

Cotonou, le 30.06.2011

## ACRONYMES

AAACP.....	All ACP Agricultural Commodities Program
CERES.....	Centre de Recherches en Eco-toxicologie pour le Sahel
CFH.....	Conservation, Food and Health Foundation
COLEACP.....	Comité de Liaison Europe-Afrique-Caraïbes-Pacifique
CIRAD.....	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
DPV.....	Direction de la Protection des Végétaux
FAES.....	Fondation Agir pour l'Education et la Santé
FANDC.....	Fonds pour l'Application des Normes et le Développement du Commerce
ICIPE.....	International Centre of Insect Physiology and Ecology
IPM.....	Integrated Pest Management
ITFC.....	Integrated Tamale Fruit Company
ICMPFF.....	International Centre for Management of Pest Fruit Flies
IITA.....	International Institute of Tropical Agriculture
MOAP.....	Market Oriented Agricultural Program
MOFA.....	Ministry of Food and Agriculture
NFFMC.....	National Fruit Fly Management Committee
PIP.....	Programme Initiative Pesticides
PNIA.....	Programme National d'Investissement Agricole
UE.....	Union Européenne
VP.....	Vergers-Pilotes
WAFFI.....	West African Fruit Fly Initiative (IITA / Cotonou-Benin)
WB.....	World Bank
WTO.....	World Trade Organisation
ZAE.....	Zone Agro-Ecologique

## ANNEXES

**Annexe 1** : Caractéristiques des VP de manguiers et activités de piégeage dans les huit pays du projet WAFFI concernés par cette activité.

**Annexe 2** : Caractéristiques des VP d'agrumes et activités de piégeage dans les cinq pays du projet WAFFI concernés par cette activité.



**ANNEXE 1 : Caractéristiques des VP de MANGUIERS et activités de piégeage dans les huit pays du projet WAFFI concernés**

Pays	Zone Agro-Ecologique (ZAE)	Villages (Nb Vergers) / Date d'installation	Noms des propriétaires	Superficie (ha) / Nb de pièges	Position GPS	Matériels (Pièges et attractifs) disponibles	Remarques	
<b>Bénin</b> (4 ZAE)	- Zone Nord (Borgou)	-Tchatchou (1) / 2005	- Dohou Aristide	6 / 16	09°09'94 N 02°57'40 E	Matériels disponibles au niveau de WAFFI-IITA	Résultats disponibles jusqu'en Août 2010	
		-Koroborou (1) / 2005	- Leonid Assompkon	9 / 16	09°38'75 N 02°67'36 E			
		- Kakara (1) / 2005	- Bachirou	8 / 16	09°66'20 N 02°57'23 E			
		- Korobourou (1) / 2005	- Walis Zoumaourou	40/ 16	09°37'01 N 02°67'08 E			
		- Parakou (1) / 2005	- Monastère	5/ 16	09°43'19 N 02°62'53 E			
		- Ina (1) / 2005	- Idrissou Siansson	4/ 16	09°94'88 N 02°71'23 E			
	- Zone Nord-Ouest (Atacora)	- Tchakalakou 01.08	- Groupement Villageois	3 / 6	10°53'81 N 01°34'48 E			
		- Toukountouna 01.08	- Etienne Tiendi	3 / 6	10°49'26 N 01°38'44 E			
		- Papatia 01.08	- Ouessou Alhonse	60 / 6	10°04'62 N 01°48'40 E			
		- Péporiakou 01.08	- Adolphe Biaou	3 / 8	10°35'93 N 01°35'30 E			
	- Zone centre	- Akofodioulé (1) / Mai 2008	- Sedonougbo Corneille	15 / 6	4 / 6			07°75'63 N 02°37'44 E
		- Kpatelé (1) / Mai 2008	- M. Baloubi	4 / 6	3 / 6			07°81'77 N 02°37'27 E
		- Okémété (1) / Mai 2008	- P. Koteljo	5 / 12	4 / 8			07°87'02 N 02°17'30 E
		- Ouidah (1) / 7.08.08	- Dassi Florent	4 / 12	3 / 12			06°40'45 N 02°14'06 E
		- Ouidah (1) / 7.08.08	- Mme Angèle Sajous					06°40'09 N 02°14'40 E
		- Sakété (1) / 22.08.08	- Valère Sangonio					06°74'87 N 02°63'96 E
- Zone Sud	- Djèffa (1) / 22.08.08	- Amoussa Madjibi			06°37'70 N 02°56'16 E			

Pays	Zone Agro-Ecologique (ZAE)	Villages (Nb Vergers) / Date d'installation	Noms des propriétaires	Superficie (ha) / Nb de pièges	Position GPS	Matériels (Pièges et attractifs) disponibles	Remarques
Burkina – Faso (1 ZAE)	Zone Ouest du Burkina Faso	- Koloko	Traoré Tiémoko	6 / 8	12° 27' 753 N 02° 48' 839 W	- Le matériel a été envoyé à l'INERA (point focal)  - 75 pièges TPT - 12 Tinytags - Les attractifs (MET, TER, TRI) et le DDVP sont envoyés pour une autonomie d'au moins 7 mois de piégeage (Février 2011)	Résultats disponibles jusqu'en Juin 2010
		- Toussiana	Zoumana Cissé	10 / 8	12° 09' 503 N 03° 00' 526 W		
		- Guénako	Ouédraogo Paul	8 / 8	12° 09' 503 N 03° 00' 526 W		
Côte d'Ivoire (2 ZAE)	Suivi non assuré par WAFFI III (d'avril 2010 à mars 2011).						

Pays	Zone Agro-Ecologique (ZAE)	Villages (Nb Vergers) / Date d'installation	Noms des propriétaires	Superficie (ha) / Nb de pièges	Position GPS	Matériels (Pièges et attractifs) disponibles	Remarques
<b>Ghana</b>  (3 ZAE)	Northern belt (Tamale)	- Tamale, Avril 2010	- Fathi Agrow	7/12	09° 19' 48 N 00° 51' 38 W	Le matériel a été déposé au MOAP (point focal)  - 130 pièges TPT  - Les attractifs (MET, TER, TRI) et le DDVP sont envoyés pour une autonomie jusqu'en septembre 2010	les anciens VP 2009 ont été abandonnés pour des raisons pratiques (distance entre vergers), financières (cout trop élevé pour le suivi), et taille requis dans le proposal (5ha au moins)  Résultats disponibles pour les nouveaux vergers d'avril à juillet 2010
		- Dipale, Avril 2010	- ITFC	5/12	09° 47' 29 N 00° 55' 45 W		
		- Salagan, Mars 2009	- Jawula Farms	8/12	08° 31' 48 N 00° 27' 40 W		
	Central belt (Brong hafo)	- Yawhima, Avril 2010	- Akua Debrah	5/12	07° 21'27 N 02°14'15 W		
		- Wenchi Avril 2010	- Gyan Yaw	6/12	07° 21'28 N 02°14'18 W		
		- Techiman Avril 2010	- Tavia	5 /12	07° 55' 11 N 01° 43' 56 W		
	Southern belt (Volta)	- Novisi Avril 2010	- Osiba farm	12/12	06° 22' 23 N 00° 13' 17 W		
		- HO Avril 2010	- Gakpetor	5/12	06° 22' 23 N 00° 13' 17 W		
		- Doryumu Avril 2010	- Geraldo farm	7/12			
<b>Guinée</b>  (2 ZAE)	Haute Guinée	- Siguri (1) 29-08-08	- Sékou Ben	7 / 12	09° 19' 058 N 11° 44' 240 W	- Le matériel a été envoyé à l'IRAG (point focal)  - 75 pièges TPT (Ancien) + 25 pièges TPT (nouveau)  - Les attractifs (MET, TER, TRI) et le DDVP sont envoyés pour une autonomie jusqu'en Août 2010	- Résultats disponibles d'aout 2008 à juillet 2010
		- Madiana (1) 29-08-08	- Oumar Diakité	9 / 12	08° 66' 829 N 10° 69' 628 W		
		- Kankan (1) 29-08-08	- Madiba Kaba	8 / 12	09° 28' 125 N 10° 44' 079 W		
	Guinée Maritime	- Ségueya 14-06-08	- Hadja Keita	10 / 12	12° 78' 189 N 10° 00' 315 W		
		- Moriady 14-06-08	- Kaba	8 / 12	12° 92' 891 N 09° 98' 416 W		
		- Camara Bougny 14-06-08	- Diogo Diakité	7 / 12	12° 62' 801 N 09° 44' 079 W		

Pays	Zone Agro-Ecologique (ZAE)	Villages (Nb Vergers) / Date d'installation	Noms des propriétaires	Superficie (ha) / Nb de pièges	Position GPS	Matériels (Pièges et attractifs) disponibles	Remarques
Mali (2 ZAE)	Bamako / Koulikoro	- Kati (1) / Juillet 2008	- Mamadou Sidibé	10 / 9	12°55'823 N 07°31'177 W	Le matériel a été envoyé au PCDA (point focal)  - 110 pièges TPT  - 16 Tinytags  - Les attractifs (MET, TER, TRI) et le DDVP sont envoyés pour une autonomie jusqu'à au moins Mars 2011	- Résultats disponibles jusqu'à Juin 2010  - 1 ancien VP 2008 de la zone de Bamako a été abandonné pour des raisons pratiques ; mais remplacé par Konyini
		- Konyini (1) / 18.01.2010	- Lanciné Fanto Traoré	8 / 14	12°63'966 N 07°84'090 W		
		- Baguinéda (1) / Juillet 2008	- Néguéssé Diarra	7 / 9	12°37'619 N 07°45'011 W		
	Sikasso	- Madina (1) / Avril 2010	Bakary BALLO	72 / 15	11°33'897 N 07°67'345W		
		- Tiérouala (1) / Avril 2010	Guédjouma SANOGO	5 / 13	11°37'354 N 06°09'972 W		
		- Sirakoro (1) / Avril 2010	Cheick KELITIGUI	40 / 14	11°26'712 N 05°63'483 W		
		- Waibera (2) / Avril 2010	Soumaila DIARRA	5 / 15	11°02'645 N 05°67'596 W		
		Abdoulaye BERTHE	5 / 13	11°05'723 N 05°62'486 W			
Sénégal (3 ZAE)	Sine Saloun	- Samba Dia 1	- Keur Keita	30 / 14	14°13'922 N 16°71'089 W	- Le matériel a été déposé à la FAES (point focal)  - 114 pièges TPT - 14 Tinytags - Les attractifs (MET, TRI, CUE) et le DDVP sont disponibles pour une autonomie jusqu'en Octobre 2010	- Résultats disponibles jusqu'à Août 2010
		- Samba Dia 2	- Abou Dieng	6 / 14	14°14'045 N 16°71'817 W		
		- Samba Dia 3	- Birama Diouf	9 / 14	14°14'466 N 16°70'070 W		
	Niayes	- Notto (1) Aout 08	- Massamba Samba	200 / 12	14°59'135 N 17°00'118 W		
		- Sindia 1 (1) Aout 08	- Gora Leye	3 / 12	14°48'041 N 17°08'184 W		
		- Sindia 2 (1) Aout 08	- Seck	4 / 12	14°34'524 N 17°02'274 W		
	Casamance	- Sindone (1) / Août 08	- Dominique Preirra	3 / 6	12° 34' 31 N 16° 04' 45 W		
		- Ziguinchor (1) / Août 08	- EATA	2 / 12	12° 32' 54 N 16° 16' 55 W		
		- Dar Salam (1) / Août 08	- Bakary Bodian	3'5 / 6	12° 29' 48 N 16° 20' 20 W		
		- Djibelor (1) / Août 2008	- Gérard Vatraux	10 / 12	12°33'237 N 16°18'556 W		

Pays	Zone Agro-Ecologique (ZAE)	Villages (Nb Vergers) / Date d'installation	Noms des propriétaires	Superficie (ha) / Nb de pièges	Position GPS	Matériels (Pièges et attractifs) disponibles	Remarques
Togo (2 ZAE)	Zone forestière Kpalimè (3)	- Lavié (11-03-09)	Ahonssou	4 / 9	07° 00'538 N 00°42'299 E	- Le matériel a été déposé chez le point focal (DPV)  - 100 pièges TPT (ancien) + 9 pièges TPT (nouveau)  - Les attractifs (MET, TER, TRI) et le DDVP sont envoyés pour une autonomie jusqu'en 2010)	Résultats disponible jusqu'en juin 2010
		- Akpolo I 11-03-09	Pharmacien	3 / 6	06°54'153 N 00°45'641 E		
		- Akpolo II 12-03-09	Agougnongbo	2 / 6	06°52'936 N 00°42'690 E		
	Zone littorale Lomé-Agouè (3)	- Agouè 13-03-09	Jhonson 1	5 / 9	06°16'130 N 01°10'147 E		
		- Legbahito 13-03-09	Jhonson 2	5 / 9	06°16'130 N 01°10'147 E		
		- Lomé14-03-09	Etat major	4 / 9	06°12'775 N 01°12'779 E		

**ANNEXE 2 : Caractéristiques des VP d'AGRUMES et activités de piégeage dans les cinq pays concernés du projet WAFFI**

Pays	Zone Agro-Ecologique (ZAE)	Villages (Nb Vergers) / Date d'installation	Noms des propriétaires	Superficie (ha) / Nb de pièges	Position GPS	Matériels (Pièges et attractifs) disponibles	Remarques
<b>Bénin</b> (1 ZAE)	Sud-Bénin	Govié (1) / Août 2008	Mme Agban Blandine	3 / 12	06°67'16 N 02°18'84 E	Matériels disponibles au niveau de WAFFI-IITA	Résultats disponibles jusqu'en Août 2010
		Lokodénou (1) / Août 2008	Mme Houéssou A Blandine	3 / 12	06°68'89 N 02°20'30 E		
		Sakété (1) / Août 2010	Monou emmanuel	3 / 8	06°81'57 N 02°61'06 E		
<b>Ghana</b> (1 ZAE)	Central region	- Site 1 mai 2010	- Amu farms	6/9	05° 27' 16 N 00° 54' 16 W	Le matériel a été déposé au MOAP (point focal)  - 100 pièges TPT  - Les attractifs (MET, CUE, TRI) et le DDVP sont envoyés pour une autonomie jusqu'en septembre 2010	Résultats disponibles jusqu'en juillet 2010
		- Asiam mai 2010	- Asiam farms	5/9	05° 23' 16 N 00° 35' 18 W		
		- Site 3 mai 2010	- Denkyira	7/9	05° 37' 33 N 00° 54' 28 W		

Pays	Zone Agro-Ecologique (ZAE)	Villages (Nb Vergers) / Date d'installation	Noms des propriétaires	Superficie (ha) / Nb de pièges	Position GPS	Matériels (Pièges et attractifs) disponibles	Remarques
Guinée (2 ZAE)	Moyenne Guinée	- Timbi 3 07/06/10	-	2 / 4	11° 11' 485 N 12° 32' 609 W	- Le matériel a été envoyé à l'IRAG (point focal)	- Résultats disponibles jusqu'en juillet 2010
		- Timbi Sama 07/06/10	- Alpha oumar Diallo	1,5 / 4	11° 11' 234 N 12° 32' 023 W	- 25 pièges TPT	
		- Saala 07/06/10	- FP PELEMA	1,5 / 4	11° 08' 205 N 12° 22' 309 W	- Les attractifs (MET, TRI, CUE) et le DDVP sont envoyés pour une autonomie jusqu'en août 2010	
		- Bareng 07/06/10	- CRA Bareng	3 / 4	11° 09' 499 N 12° 31' 832 W		
	Guinée Maritime	- Friguiagbé 06/06/10	- Boniface Haba	1,5 / 4	12° 93' 742 N 09° 95' 797 W		
		- Damakania 06/06/10	- Kaba Souare	1,5 / 4	12° 89' 325 N 09° 99' 952 W		
		- Fassara 06/06/10	- CRA Foulaya	1,5 / 4	12° 91' 982 N 10° 00' 048 W		
Sénégal (2 ZAE)	Niayes	- Sebikhotane (1) / 17 Août 2010	- Nasri Bakhazi	7 / 12	14° 44' 439 N 17° 08' 423 W	- Le matériel a été déposé à la FAES (point focal)	Pièges récemment installé ; données pas encore disponibles
		- Pout (1) / 17 Août 2010	- Michel Chabi	8 / 12	14° 45' 759 N 17° 03' 130 W	- 36 pièges TPT	
		- Sébigare (1) / 17 Août 2010	- Mahtar Thiaw	3 / 12	14° 43' 318 N 17° 26' 325 W	- Les attractifs (MET, TRI, CUE) et le DDVP sont disponibles pour une autonomie jusqu'en Octobre 2010	
	Casamance	- Djibélor (1) / 19 Août 2010	Gérard Fichaux	5 / 12	12° 33' 237 N 16° 18' 556 W		
		- Brin (1) 19 Août 2010	Grand Séminaire	8 / 12	12° 32' 115 N 16° 20' 443 W		
		- Ziguinchor	Petit Séminaire	3 / 12	12° 34' 445 N 16° 17' 038 W		

Pays	Zone Agro-Ecologique (ZAE)	Villages (Nb Vergers) / Date d'installation	Noms des propriétaires	Superficie (ha) / Nb de pièges	Position GPS	Matériels (Pièges et attractifs) disponibles	Remarques
<b>Togo</b> (1 ZAE)	Zone Transitoire Kévé(3)	- Gjegba / 23/04/10 - Badja / 23/04/10 - Noepe / 24/04/10	Ananni Walla Codjo	8 / 9 4,5 / 9 5 / 9	06° 27' 506 N 00° 52' 255 E 06° 21' 519 N 00° 58' 407 E 06° 15' 370 N 01° 03' 220 E	- Le matériel a été déposé chez le point focal  - 35 pièges TPT  - Les attractifs (MET, TER, TRI) et le DDVP sont envoyés pour une autonomie jusqu'en octobre 2010	Résultats disponible jusqu'en juillet 2010