

SUIVI DES POPULATIONS DES MOUCHES DES FRUITS ET DÉMONSTRATION D'UN DISPOSITIF DE LUTTE INTÉGRÉE DANS DES VERGERS DE MANGUIERS

RESUME

L'évolution des populations de mouches suit la dynamique des pluies, Cette tendance est plus perceptible au niveau de *Bactrocera invadens* que chez *Ceratitis cosyra*. Le sexe ratio est très variable dans le temps mais fortement dominé par les femelles surtout vers la fin de la campagne de production des mangues ; ce qui correspond notamment à la fin de la saison des pluies. A partir de 350 individus capturés par pot, *B. invadens* semble entraîner le déplacement de *C. cosyra* et de toutes les autres espèces de Cératites probablement suite à une compétition interspécifique. Cet aspect est étayé par le fait que *C. cosyra* est dominante à 87% parmi les émergences au niveau des fruits des plantes hôtes alternatives incubées bien que *B. invadens* y soit observée. L'utilisation de la lutte intégrée incluant : 1) l'élimination des mâles par des blocs imprégnés d'insecticide (malathion (500 EC) et de lure (méthyle eugénol et terpinyle acetate) contre respectivement *B. invadens* et *C. cosyra*, 2) deux (2) pulvérisations d'un appât alimentaire (Success appat) à la dose de 1 litre/ha et 3) l'hygiène des vergers (désherbage, enfouissement, destruction des fruits tombés par ensachage, brûlage à même le sol et incinération dans un fût transformé en incinérateur), a permis une réduction des infestations de mouches des fruits à un niveau de 17% par rapport à un témoin non traité. Eu égard aux difficultés rencontrées dans la mise en œuvre des procédés de destruction des fruits ramassés, il serait judicieux de recommander l'utilisation des sacs poubelles en plastique noir en renforçant sa résistance aux déchirures. Le méthyle eugénol s'est manifesté comme étant significativement la meilleure substance dans la capture des mâles de *B. invadens* tant par sa longévité (demi-vie = 5 semaines) que l'attrait exercé (P value = 0.0109 ; t = 9.4935 ; df = 2), comparé à des initiatives des producteurs comme la noix de Muscade pilée (demi-vie = moins d'une semaine) et le NET, une crème de beauté. Cependant, la noix de Muscade pilée peut constituer une alternative à renouveler chaque semaine en l'absence de méthyle eugénol, dans le cadre d'une lutte intégrée.

Mots-clefs: mouches des fruits, lutte intégrée, plantes hôtes alternatives.

CONTEXTE

Le Sénégal produit quelques 150 000 t fruits par an. De grands progrès ont été réalisés au cours de ces dix dernières années allant dans le sens de la modernisation des vergers surtout pour la mangue (*Mangifera indica*) qui constitue 63 % de la production fruitière et emploie quelques 23 600 personnes parmi lesquels 10 550 sont des femmes. Il constitue un moyen de subsistance (Anonyme, 2006). La plus grande partie de la production est consommée localement mais une autre partie est destinée vers l'exportation. Il est d'ailleurs noté une croissance rapide des flux d'exportations passant de 280 tonnes en 1998 à 6410 tonnes en 2006 pour une valeur d'au moins égale à 4 900 000 Euros (Figure 1). Cette modernisation a concerné, entre autres, l'amélioration des variétés, la structure des plantations, le respect des opérations d'entretien, l'application de nouveaux modes d'irrigation et la tendance à la professionnalisation de la filière. Elle a abouti à une augmentation des rendements à l'hectare mais aussi à l'amélioration de la qualité de la production. Cependant, beaucoup de progrès restent à réaliser dans le futur car le potentiel de fruits exportable tourne autour de 30 000 t/an selon certaines estimations. Les variétés exportées "Kent" et "Keit" sont très convoitées durant la période d'exportation qui se situe entre mai et septembre et pourrait aller au-delà avec très peu de concurrents sur les marchés. Pour le moment, l'Europe est la principale destination, mais par l'entremise de l'USDA/APHIS, des discussions sont en cours pour accéder au marché des Etats-Unis d'Amérique dans le cadre des opportunités offertes par le programme de l'AGOA. Le développement de la filière mangue aide à freiner l'exode rural et contribue largement à la stratégie de lutte contre la pauvreté parce que génératrice de revenus aux différents acteurs intervenants, des producteurs aux exportateurs en passant par les conditionneurs, trieurs et transporteurs qui sont permanents ou saisonniers. Il se trouve que cette mangue et pratiquement les autres cultures fruitières ont une contrainte majeure actuellement avec la recrudescence des mouches des fruits en particulier

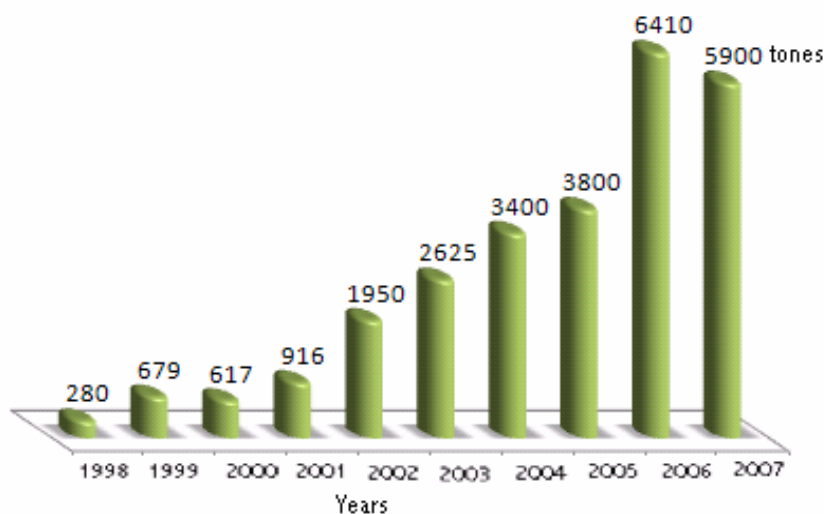


Figure 1: Evolution des exportations de mangues vers l'Union Européenne de 1998 à 2007 (Source DPV-Sénégal)

Auparavant inconnues comme parasites principaux au Sénégal, les mouches des fruits avec en particulier *Bactrocera invadens* (Drew) originaire d'Asie et *Ceratitidis*

cosyra (Walker), une espèce largement distribuée dans les parties ouest, centrale, est et sud de l'Afrique, sont des diptères de la famille des Téphrites, menaçant gravement la production fruitière et particulièrement celle de la filière mangue (*Manguifera indica*). Des archives de Dakar datant de 1912 faisaient déjà allusion à un élevage de *C. cosyra* (De Meyer communication personnelle). Observé au Kenya pour la première fois en 2003, *B. invadens* a envahi très rapidement le continent africain, où même si les ennemis naturels sont présents, leurs activités restent timorées pour un contrôle conséquent. Les dégâts causés sont notamment très importants. Le niveau moyen des dégâts constatés est d'environ 41000 tonnes de mangue. Et pour cela, Les mouches des fruits sont devenues donc :

- Un fléau par une prolifération rapide et par la présence de populations importantes dans beaucoup d'endroits ;
- Une menace agronomique par leur polyphagie, leur caractère d'insectes de quarantaine, des campagnes écourtées, des suppressions de vergers entre autres ;
- Une menace socio-économique par les pertes d'emplois et de revenus, des investissements non rentables, des pertes de parts de marché national et international. A terme, les petits producteurs vont disparaître.

Dès que la recrudescence des mouches des fruits a été pressentie, la Direction de la protection des végétaux (DPV) avec l'appui de l'USAID et de l'USDA a mis en place un schéma de collaboration allant dans le sens de la mise en commun des efforts de tous les acteurs impliqués.

C'est notamment dans ce cadre que la DPV est appuyée par le PIP/COLEACP pour mettre en place une démonstration d'un ensemble de méthodes de luttés intégrées visant à réduire le niveau des infestations donc à diminuer l'incidence des mouches des fruits sur les rendements et la qualité de la production des mangues. Le travail en question comportera les aspects suivant :

- Suivi de la dynamique des populations des mouches des fruits au niveau de la zone des Niayes à Noto ;
- Incubation des fruits de la zone en vue d'identifier des plantes hôtes des mouches des fruits ;
- Test d'un dispositif de méthodes de lutte intégrée et en appréciant son efficacité ;
- Comparaison des initiatives de lutte des producteurs comme l'utilisation du « NET » et de la noix de MUSCADE, au méthyle eugénol;

Il est attendu qu'après une brève formation et un encadrement par la DPV sur une durée limitée, les producteurs réalisent les opérations de routine eux-mêmes pendant la durée de la démonstration.

MATERIELS ET METHODES

Le site : la démonstration est localisée dans la communauté rurale de Noto de la zone des Niayes (principale zone de production de mangue pour l'exportation: 40% des vergers du Sénégal et 60% des mangues exportées) Pour cette étude, trois (3) vergers avec les variétés tardives, « Kent » et de « Keit » sont concernés. Il s'agit de : (a) CADA Sarl, une entreprise de 70 ha de type moderne dans laquelle le dispositif n'a concerné qu'une parcelle de 6 ha. Ce verger a servi de témoin n'ayant pas subi de traitements ; (b) Le verger d'Abdoulaye Diène, un petit producteur du village de Noto. Cette exploitation a la particularité d'être isolé dans un environnement qui ne fait pas plus de 15 ha de vergers. C'est sur ce verger que les différents traitements (opérations de contrôle) des mouches ont été initiés. Les deux exploitations de CADA et d'Abdoulaye sont équidistantes de 3 kms de part et d'autre du village. D'ailleurs dans l'expérimentation, le verger d'Abdoulaye a été dénommé Noto. (c) Le verger de 56 ha de Cheikh Hanne à Niague, a été sélectionné pour les besoins de l'étude des initiatives de lutte identifiées par les producteurs comme l'utilisation du « NET » et de la « MUSCADE » en comparaison au ME.

1. Suivi de la dynamique et du sexe ratio des populations de *B. invadens* et de *C. cosyra*

(1) **Pièges au méthyle eugénol (ME) pour la capture des mâles de *B. invadens*** : Dans un hectare central sont disposés 3 pièges Tephri-trap contenant un attractif sexuel à base de ME déposé au fond du piège et une plaquette d'insecticide de dichlorvos (DDVP 20%) suspendu dans la nacelle adhérant sous le couvercle du piège. Les pièges sont suspendus dans des manguiers à une branche du tiers inférieur de la frondaison du côté Nord pour éviter que les pièges ne soient en contact avec les rayons du soleil. Les orifices sont bien dégagés afin de faciliter l'accès des diptères dans les pièges. La branche servant de support est enduite de graisse solide, sur 10 cm de longueur de part et d'autre de la ficelle qui suspend le piège, afin d'empêcher toute activité prédatrice des fourmis vis-à-vis des adultes de mouches mortes au fond du piège. Les cartouches de ME sont changées tous les mois de même que les plaquettes d'insecticide de DDVP. Les attractifs et insecticides usagés sont récupérés dans des sachets en plastique et sortis du champ. (2) **Pièges à terpényl acétate (TA) pour la capture des mâles de cératites** : Le même protocole est utilisé pour les pièges TA sauf que le TA est une paraphéromone utilisée pour le suivi des populations de mâles de cératites en particulier de *C. cosyra*. Pièges à appât alimentaire (AA) pour la capture des mâles et des femelles. (3) **Pièges à attractif alimentaire** : Dans un hectare central, 10 pièges de Tephri-trap, contenant un attractif alimentaire sont disposés dans le verger (1 piège AA/10 pieds) pour le suivi des populations de mouches femelles. Quatre (04) boulettes d'un hydrolysât de protéine « Torula », sont plongées dans chaque piège rempli au trois quarts inférieurs d'eau pour éviter un dessèchement de l'appât. La plaquette de DDVP est suspendue dans la nacelle adhérente sous le couvercle du piège. L'installation des pièges est identique à celle des pièges à paraphéromone. Le renouvellement des boulettes hydrosolubles de Torula se fait tous les 10 jours. L'attractif alimentaire a la particularité de ne pas être sélectif pour les deux sexes ni spécifique à une espèce. Les captures des pièges sont collectées individuellement tous les 10 jours dans des sachets plastiques pour TA et ME et dans des tubes pour les pièges AA à l'aide de pinces souples tous les 10 jours. Chaque collecte doit porter la date et le numéro d'identification du piège. Les captures sont ensuite triées au laboratoire pour être dénombrées, spécifiées et sexées.

2. Incubation des fruits de plantes potentielles hôtes

Des fruits de plantes sauvages ou cultivées sont récoltés et incubés dans un bac contenant du sable de dunes humidifié, placé dans des cages en bois de 50x30x30cm. Des observations sont faites tous les jours pour collecter et identifier les adultes ayant émergé.

3. Méthodes de lutte intégrée utilisées

Toutes les pratiques suivantes ont été utilisées dans une démarche intégrée pour être appréciées. (1) **Traitements localisés** : Ces opérations sont réalisées avec le SUCCESS APPAT 0,24 g/l SC. Cette nouvelle génération de pesticide a comme matière active le spinosad d'origine organique et d'un appât alimentaire incorporé pour créer une synergie. La dose utilisée est de 1 l/ha de formulation. Les épandages se font avec un pulvérisateur à dos à pression entretenue, d'une buse de 1 à 2 mm de diamètre dont la pastille a été retirée afin de donner de grosses gouttelettes. Le volume de bouillie est de 5 l/ha. Il est appliqué sur la partie de la strate inférieure du feuillage (1 m² environ) avec rotation autour de l'arbre en pénétrant un peu à l'intérieur du feuillage. Il est préférable de ne pas traiter les fruits. Les traitements sont renouvelés tous les 10 jours et après une pluie de plus de 10 à 25 mm. Ce traitement se fait en cas de continuation des captures des mouches femelles dans les pièges alimentaires et est arrêté si aucune mouche n'est capturée. (2) **Destruction des fruits ramassés** : Les fruits tombés contiennent des larves et sont par conséquent ramassés et détruits suivants les procédés de:

- mis en sacs (plastiques noirs) et d'exposition au soleil
- enfouissement dans une fosse de plus de 20 cm en dessous de niveau du sol pour éviter les émergences des adultes à partir des fruits superficiels,
- mis en tas et de brûlage à la surface du sol,
- incinération dans une fosse ou un fût métallique transformé.

(3) **Blocs imprégnés** : De petits blocs de 5x5x1,25 cm sont découpés dans une feuille d'aggloméré de type Triplex ou userelle et imprégnés d'une solution de méthyle eugénol (1,25 ml/bloc) et de malathion 500 EC (4 ml/bloc). Vingt (20) blocs sont utilisés par ha. Les blocs sont disposés sur la surface du verger sur un pourtour de 200 m autour des limites, à raison d'un bloc/10 pieds pour une densité de 200 pieds/ha. Une fois ressuyés les blocs sont fixés sur les arbres par un clou en prenant soin de ne pas trop l'enfoncer. Un pot est aussi fixé sous chaque bloc pour visualiser les captures. Chaque mois, le mélange malathion/ME est appliqué dans le respect les proportions avec un pinceau sur la face exposée du bloc.

L'impact du dispositif de la méthode de lutte intégrée est évalué en comparant les vergers de Noto et de CADA suivant le niveau d'amélioration de la situation des infestations entre les deux vergers où $I = U - T / U$ (I = amélioration (improvement) ; U = le verger témoin n'ayant pas subit de traitement ; T = traitement).

4. Comparaison des efficacités du ME au NET, à la MUSCADE, et estimation de leur demie vie

Face à la menace croissante des mouches des fruits en particulier de celle de *B. invadens*, et en l'absence de paraphéromones sur le marché national, différentes initiatives ont été entreprises par les producteurs dont l'utilisation de la crème adoucissante de la peau « NET » et de la noix de MUSCADE pilée du Muscadier

(*Myristica fragrans*), un arbre de la famille des *Myristicacées*. En se servant du ME comme produit de référence, une évaluation est faite de ces produits. Trois pièges de tephri trap équidistants de 50 m, sont placés dans le verger de Niague suivant le principe ci-dessus décrit pour le suivi de l'importance des captures. A Chaque piège est attribué un type de substance spécifique tel que le ME, le NET, ou une (1) noix de MUSCADE pilée. Suivant les différentes expériences tentées, ces substances n'attireraient que *Bactrocera*. Ces pièges sont suivis au moins pendant 3 décades et à chaque décade, les captures sont dénombrées pour les besoins de l'étude. Les périodes de demi-vie des différentes substances attractives sont déterminées suivant la formule $LN(0,5)/slope$. Le test de *t* est utilisé en vue d'une différence significative entre les types d'attractifs.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

1. Dynamique et sex-ratio des populations de *B. invadens* et de *C. cosyra*

1.1. Dynamique des populations de *B. invadens* et *C. cosyra* en fonction de la pluviométrie

Bactrocera. invadens

Ces captures représentent la somme des collectes réalisées à partir de tous les pièges à paraphéromone et les pièges à appât alimentaire des vergers de CADA et de Noto (d'Ablaye Diène). La saison des pluies semble avoir une influence sur la dynamique de *B. invadens*. En début de saison, il est noté un accroissement des effectifs accentué par la première pluie de 20 mm. La pause constatée durant la dernière quinzaine de juillet a entraîné une amorce d'une chute des populations. Cette chute a été atténuée par l'importante pluie de fin juillet qui a même permis aux effectifs de revenir au pic antérieur. La diminution des effectifs s'est ensuite réalisée et de manière continue suivant le rythme de réduction progressive des quantités de pluies à partir de la deuxième décade d'août jusqu'à la première décade de septembre. Une remontée des captures a été observée après la pluie de 25 mm de la deuxième décade de septembre (Figure 2). Cette figure montre une relation entre les pullulations de *B. invadens* et la physionomie des pluies.

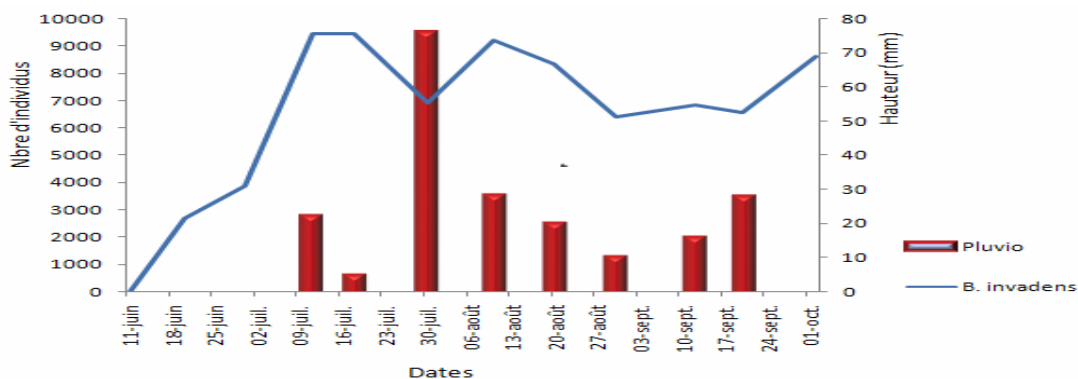


Figure 2 : Evolution des captures de *B. invadens* en fonction de la pluviométrie au niveau de la communauté rurale de Noto (2007).

Ceratitis. cosyra

En ce qui concerne *C. cosyra*, un léger pic a été perceptible au courant de la deuxième décennie de juillet, puis suivi d'une légère chute dans la première décennie du mois d'août malgré la pluie importante enregistrée durant la période. Un léger redressement a suivi jusqu'en fin août pour amorcer une descente continue pour le reste de la saison avec la réduction des quantités d'eau tombées (Figure 3).

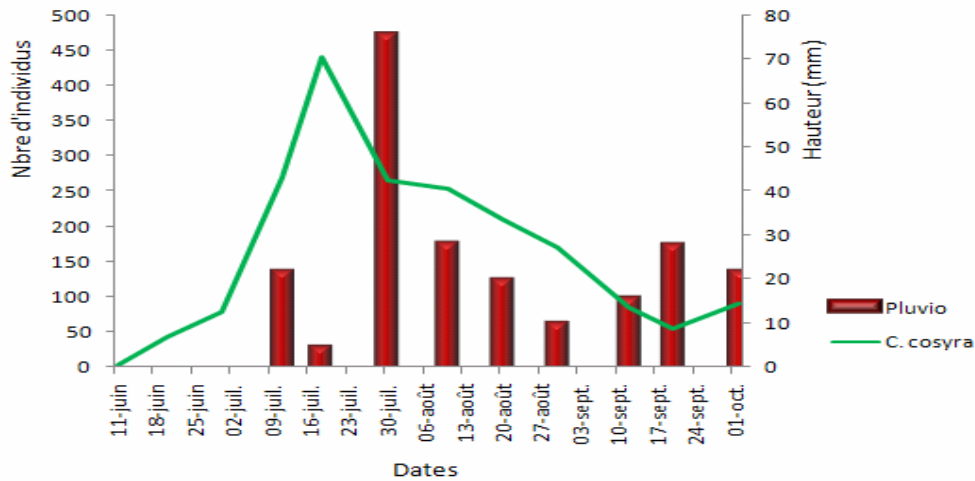


Figure 3 : Evolution des captures de *C. cosyra* en fonction de la pluviométrie au niveau de la communauté rurale de Noto (2007).

L'évolution des populations suit la dynamique des pluies, étant donné que le nombre des captures a été plus important durant la période la plus pluvieuse, du 9 juillet au 20 août. Cette tendance est plus perceptible au niveau de *B. invadens* que chez *C. cosyra* (Figure 2 et 3). Les effectifs de *B. invadens* ont été plus importants du début jusqu'à la fin des captures comme perceptible dans la Figure 4. La température et l'humidité ont un effet direct sur la démographie des espèces mais également un effet indirect par leur incidence sur la disponibilité en plantes hôtes et sur les ennemis naturels. Dans ce cas-ci, l'amorce de déclin de la population de *C. cosyra* qui a commencé depuis août n'est ni lié à l'abondance ni à la qualité de la nourriture pour cette espèce du fait que les mois d'août et septembre constituent les pics de production des variétés tardives comme « Kent et Keit ». Cette dépendance de *C. cosyra* au régime des pluies a été plus évidente dans l'étude réalisée dans Anonyme (2005) période où *B. invadens* n'était pas encore envahissante.

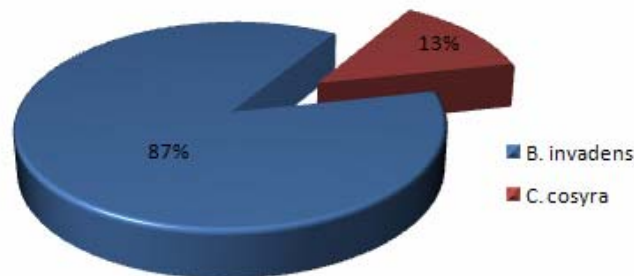


Figure 4 : Rapport entre les populations *B. invadens* et *C. cosyra* au niveau de la communauté rurale de Noto (Campagne mangues 2007).

1.2. Dynamique des populations de *B. invadens* et *C. cosyra* au niveau de CADA et de Noto au moyen de paraphéromones ME et TA

A l'exception de la première capture des pièges ME de la première décade de juin qui a été de 48 individus pour le verger de Noto contre 19 pour CADA, l'effectif des populations de *B. invadens* a été beaucoup moins important dans le premier verger durant toute la période de suivi de juin à octobre. Cette chute continue pourrait être le résultat de l'ensemble des méthodes préconisées pour baisser la population des mouches des fruits dans cette parcelle contrairement au témoin (CADA) (Figures 5 et 6).

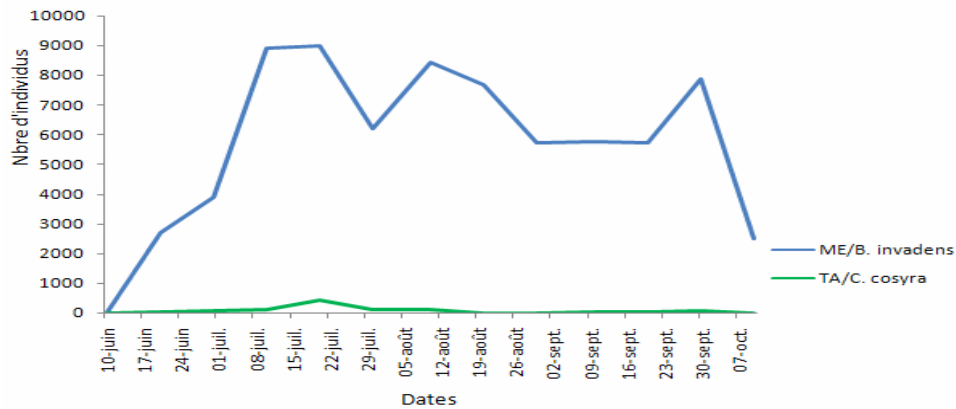


Figure 5 : Evolution des captures des pièges ME et de TA dans le temps au niveau de CADA (2007)

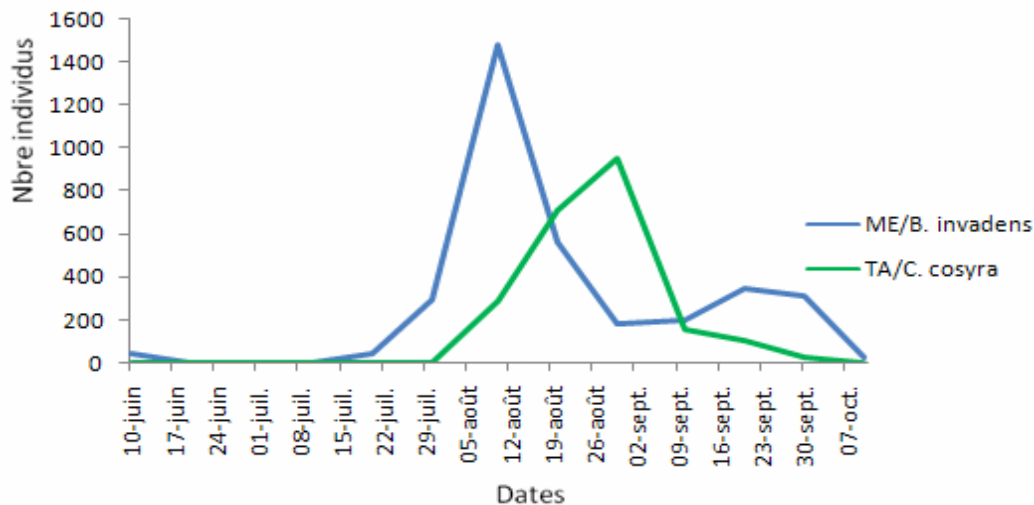


Figure 6 : Evolution des captures des pièges ME et de TA dans le temps au niveau du verger de Noto (2007)

La somme des captures dans les pièges TA a été curieusement plus importante à Noto qu'à CADA où toutes les conditions d'une pullulation existent comme il a été observé pour *B. invadens* (Figure 5 et 6). Cette situation pourrait signifier la réduction de la prolifération *C. cosyra* par *B. invadens* à partir d'une capture de 350 individus par décade et par pot (1000 individus/3 pots). Ce phénomène en cas d'abondance de cette dernière semble présager une compétition interspécifique. Ce

niveau d'abondance semble être matérialisé par les pics apparus vers le 22 juillet à CADA et la semaine du 26 août au 02 septembre à Noto. L'absence dans les pièges de toutes les autres espèces de Cératites (*C. ditissima*, *C. fasciventris*, *C. annonae*, *C. silvestrii*, *C. ciliatus*, *C. capitata*, *C. punctata*, *C. quinaria*) identifiées au Sénégal en 2004 confirme la dominance de *B. invadens*. En dehors de *C. cosyra*, aucune autre n'a été observée.

2. Incubation des fruits infestés de plantes potentielles hôtes

Les incubations de fruits de plantes potentiellement sources d'infestation ont permis d'observer des émergences de mouches des fruits *Ceratitis* et *Bactrocera*. Les observations ont montré que la plupart des mouches ayant émergé sont composées de *Ceratitis*. En période de production des manguiers, la diminution notée des populations de *C. cosyra* par rapport à celles de *B. invadens* pourrait être liée à une compétition interspécifique qui a entraîné leur migration vers d'autres plantes hôtes alternatifs. Cet aspect est étayé par le fait que les émergences au niveau des fruits des plantes hôtes alternatifs incubées sont dominées par *C. cosyra* à 87% puis suivent respectivement *B. invadens* 7,4% et *Dacus longitylus* 5,5% est espèce inféodée à *Calotropus procera* (Tableau 2). Le genre *Capparis* semble être un hôte alternatif préférentiel des Cératites du moins *C. cosyra* pendant cette époque des mangues par rapport aux Cucurbitaceae. Des travaux complémentaires sont nécessaires non seulement pour faire l'inventaire complet des différentes plantes hôtes mais aussi pour confirmer la prédominance de *Ceratitis* au niveau de ses plantes en période de production des mangues.

Tableau 2 : Résultats des émergences à partir des fruits des plantes incubés

Types de fruits incubés Nom scientifique	Nombre de fruits incubés	Mouches émergées
<i>Cucurbita pepo</i> var. <i>melo</i>	2	5 <i>B. invadens</i>
<i>Capparis corymbosa</i>	20	53 <i>C. cosyra</i> - 2 <i>B. invadens</i>
<i>Capparis decidua</i>	20	19 <i>C. cosyra</i> - 2 <i>B. invadens</i>
<i>Capparis tomentosa</i>	20	43 <i>C. cosyra</i> - 1 <i>B. invadens</i>
<i>Momordica balsamina</i>	10	3 <i>C. cosyra</i> - 6 <i>B. invadens</i>
<i>Cactus</i> sp.	8	5 <i>C. cosyra</i>
<i>Calotropis procera</i>	13	12 <i>Dacus longitylus</i>
<i>Psidium gayava</i>	10	4 <i>B. invadens</i>
<i>Citrullus lanatus</i>	1	1 <i>B. invadens</i>
<i>Cordyla pinata</i>	14	65 <i>C. cosyra</i>

3. Méthodes de lutte intégrée utilisées

A CADA, 83180 individus de *B. invadens* et *C. cosyra* ont été capturés sur l'ensemble des pièges (ME, TA, AA) durant la période des opérations; par contre, ce nombre est de 14009 à Noto. Il en découle une amélioration de la situation des infestations de Noto par rapport à CADA par une baisse jusqu'à un niveau de 17%. Ces méthodes, malgré les résultats intéressants obtenus dans la réduction des infestations ont plus ou moins accusé du retard dans leur mise en œuvre pour des raisons d'indisponibilité des intrants. Les blocs imprégnés n'ont pu être installés que le 20 juin et que les pulvérisations de « Success appat » n'ont démarrées que le 21 août avec seulement 2 applications. Le champ a été tenu propre par un

désherbage au besoin. Les différentes méthodes utilisées pour la destruction des fruits ramassés se sont toutes avérées efficaces. Cependant, elles présentent quelques contraintes. L'enfouissement des fruits demande beaucoup de temps et de la main d'œuvre. Le brûlage à même le sol, nécessite des quantités importantes de débris secs de végétaux pour consumer les fruits en vert donc difficiles à satisfaire. Les fûts ont l'avantage d'être durables mais demandent du papier ou des brindilles d'herbe sèche et du carburant pour consumer. Les sacs poubelles (80 x 50cm) en plastique noir sont plus pratiques mais se déchirent très facilement.

4. Estimation de la demi-vie du NET, de la Muscade et du méthyle eugénol et comparaison de leur efficacité

Tableau 1 : Résultat en 3 décades du nombre d'individus de *B. invadens* capturés à partir du méthyle eugénol (ME), de la MUSCADE et du NET.

Période décadaire	Nombre de captures pour les types de substances		
	ME	MUSCADE	NET
1	1750	24	0
2	1677	29	0
3	1212	3	0
TOTAL	4639	56	0

Le ME a présenté une demi-vie plus longue de 5 semaines (3,78 décades) comparé à la MUSCADE qui a eu moins d'une (1) semaine (0,66 décade). En raison de l'absence de captures, le NET est écarté de l'analyse. Les captures décadaires sont plus importantes avec le ME avec un total quatre vingt trois fois supérieur à celui de la MUSCADE. Ceci se traduit par une différence statistique très significative (P value = 0.0109 ; $t = 9.4935$; $df = 2$). Le ME s'est manifesté comme étant la meilleure substance dans la capture des mâles de *B. invadens* tant par sa longévité que l'attrait exercé (Tableau 1). Il est suivi de la poudre de muscade. Cependant, aucune capture n'a été enregistrée pour le NET.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'évolution des populations suit la dynamique des pluies, étant donné que le nombre des captures a été plus important durant la période la plus pluvieuse, du 9 juillet au 20 août. Cette tendance est plus perceptible au niveau de *B. invadens* que chez *C. cosyra*. *B. invadens* semble entraîner le déplacement de *C. cosyra*. Ce phénomène semble valable de façon générale pour toutes les autres espèces de Cératites. Cet aspect est étayé par le fait que les émergences au niveau des fruits des plantes hôtes alternatifs incubées sont dominées par *C. cosyra* à 87 %.

Le ME s'est manifesté comme étant la meilleure substance dans la capture des mâles de *B. invadens* tant par sa longévité que l'attrait exercé, comparé à la Muscade et au NET, une crème de beauté. Cependant, la poudre de la noix de muscade peut constituer une alternative au ME en cas de manque ou de prix inaccessible aux petits producteurs mais son renouvellement devrait s'opérer toutes les semaines.

Le niveau des infestations a été réduit à 17 % malgré les nombreux aléas liés à l'exécution tardive des différentes opérations.

Les estimations des pertes économiques dues aux mouches des fruits ne sont pas toujours chiffrées. L'absence de technicien au moment des récoltes n'a pas permis de faire une évaluation de l'effet de la réduction des infestations ci-dessus sur le rendement du verger de Noto. Aussi, le manque de temps pendant cette période cruciale de saison des mangues n'ont pas permis une visite organisée dans une large mesure pour les producteurs. Cependant, des initiatives individuelles ont été notées.

BIBLIOGRAPHIE CONSULTEE

- Anonyme, 2006 : La chaîne de valeurs mangue au Sénégal. Analyse et cadre stratégique et d'initiatives pour la croissance de la filière. (USAID/SAGIC IQC No. 685-I-01-06-00005-00). 90 pp.
- Ndiaye, M.; Niang, M. ; Badji, F. & Dioh, S. , 2006. Rapport de synthèse des missions de contact (Comité de Lutte contre les Mouches des Fruits). République du Sénégal, Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique Rurale et de la Sécurité Alimentaire / USAID. Septembre 2006. Doc. 17 pp.
- Ndiaye, M. ; 2006. Memo sur la situation des mouches des fruits au Sénégal. Direction dde la protection des végétaux.(MDRA). 9 pp.
- **Duyck, P.F., David, P. And Quilici, S., 2006.** A review of relationships between interspecific competition and invasions in fruit flies (Diptera: Tephritidae). La Reunion island, France and ²Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, CNRS UMR 5175, Montpellier, France.
- Ekesi, S., Nderitu, P. W., Rwomushana, I., 2006.** Field infestation, life history and demographic parameters of the fruit fly *Bactrocera invadens* (Diptera: Tephritidae) in Africa. Bull Entomol Res. 2006 Aug;96(4):379-86. PMID: 16923206 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- Lux S. A., Copeland R. S, White I. M., Manrakhan A., and Billah M. K., 2003.** A new invasive fruit fly species from the *Bactrocera dorsalis* (Hendel) group detected in East Africa. Insect Science and its Application, 23(4), 355-361.
- Mwatawala, M. W., De Meyer, M., Makundi, R. H., and Maerere A. P., 2006a.** Biodiversity of fruit flies (Diptera, Tephritidae) in orchards in different agroecological zones of the Morogoro region, Tanzania. *Fruits*, vol. 61, p. 321–332 (2006).
- Mwatawala, M. W., De Meyer, M., Makundi, R. H., and Maerere A. P., 2006b.** Seasonality and host utilization of the invasive fruit fly, *Bactrocera invadens* (Dipt., Tephritidae) in central Tanzania. J. Appl. Entomol. 130(9-10), 530–537.
- Patel, R.K., Verghese, A., Patel, V.M. , Joshi, B.K. Stonehouse, J.M., and Mumford, J.D., 2005.** Bait, lure and cultural IPM of fruit flies in mangoes un Gujarat. Pest Management in Horticultural Ecosystems, Vol. 11, No. 2 pp 155-158 (2005)
- **Stark, J. D., Vargas, R. and Miller N., 2004.** Toxicity of spinosad in protein bait to three economically important tephritid fruit fly species (Diptera: Tephritidae) and their parasitoids (Hymenoptera: Braconidae). J Econ Entomol. 2004 Jun;97(3):911-5.
- Stonehouse, J. M. and Verghese, A.; 2005.** The selection and Presentation of Variables in fruit fly IPM research. Pp 83-87. In AAPM. Pest Management in Horticultural Ecosystems. Vol. 11 N°2 Special issue on fruit fly. AAPM, Bangalore, India.
- **Vayssières, J. F., 2004.** Rapport de mission sur une formation générale sur les Tephritidae du manguier au Sénégal. COLEACP/PIP, CERES/DPV, Dakar, Sénégal, 31p.
- Verghese, A., Mumford, J.D., Stonehouse, J.M., Patel, R.K., Jhala, R.C., Patel, Z.P., Thomas, J., Jiji, T., Singh, H.S., Satpathy and S., Shukla, R.P. 2006.** Integrated management of fruit flies in India. Poster Presentation: 7th International Symposium on Fruit Flies of