



Evaluation des dégâts causés par les mouches des fruits sur le manguier et calcul du seuil économique de nuisibilité au Bénin.



Problématique

En 2005 et 2006 au Bénin, les pertes de production du manguier (Photo 1) dues aux attaques des mouches des fruits (Diptera Tephritidae), ravageurs de quarantaine, ont dépassé 50 % en milieu de campagne (Vayssières et al, 2009). Cette contrainte phytosanitaire majeure pénalise lourdement les marchés nationaux, régionaux et internationaux. Il s'ensuit une perte de revenus considérables pour les planteurs et les populations soudanaises (sensu lato) pour lesquelles la mangue est d'abord un vivrier (Vayssières et al, 2008). Pour lutter contre ce fléau régional nous recommandons la mise en oeuvre de méthodes de lutte intégrée ou « IPM-package » (cf. Fiche N°= 6) car une seule méthode de lutte ne garantit pas une efficacité durable. Une conditionnalité est la mise au point d'indicateurs technico-économiques afin de déclencher au bon moment des techniques efficaces de lutte curative. Comme indicateur d'aide à la décision nous avons le seuil économique de nuisibilité (SEN ou « EIL »).



Photo 1 : Dégâts internes sur cv Eldon

Objectif principal

Mettre à disposition de tous les acteurs des filières fruitières des protocoles pour estimer les pertes de rendement dues aux mouches et calculer le seuil économique de nuisibilité (SEN).

QUELQUES DEFINITIONS

Rendement / Perte de Rendement

- Le rendement se calcule à partir du poids moyen d'une mangue pour un cv donné. C'est le nombre moyen de fruits / arbre x le poids moyen d'un fruit x la densité moyenne d'arbre / ha.
- Un fruit piqué est un fruit perdu. La perte de rendement est le nombre moyen de fruits piqués / arbre x le poids moyen d'un fruit x la densité moyenne d'arbre / ha.

Seuil de Nuisibilité (SN)

C'est le seuil à partir duquel des méthodes de lutte doivent être déclenchées afin d'empêcher que le niveau des populations du ravageur n'atteigne le seuil économique de nuisibilité.

Seuil Economique de Nuisibilité (SEN)

C'est la plus faible densité de population du ravageur causant des dommages d'ordre économique.

MATERIEL: vergers et pièges

- Critères de choix des vergers: (cf. Fiche N°= 3).
- Pose des pièges dans les vergers: 4 pièges TePhriTrap TPT à Méthyl eugénol (Met) et 4 pièges TPT à Terpinyl acétate (Ter). La densité moyenne optimale est de 1 à 2 pièges paraphéromonaux (Met, Ter) par hectare dans le cas du piégeage de détection.

Projet Régional de Lutte Contre les Mouches des Fruits



METHODES: collecte des données

➤ Niveaux de populations de Tephritidae

- Installer les pièges le plus tôt possible (janvier).
- Collecter les mouches chaque semaine (cf. Fiche N°= 3).

➤ Estimation du rendement

- Réaliser l'estimation des rendements en mars pour les cv précoces, en avril pour les cv de saison et en mai pour les cv tardifs (cas du Bénin) durant deux campagnes consécutives.
- Sélectionner 10 arbres par cultivar dans chaque verger et collecter 10 fruits par arbre.
- Peser chaque fruit.
- Compter le nombre de fruits / arbre.

➤ Estimation des pertes imputables aux Tephritidae

- Réaliser l'estimation en une campagne et ce durant toute la campagne (ex. avril-juin au Bénin)
- Sélectionner 5 arbres par variété dans chaque verger.
- Collecter 10 fruits par arbre chaque semaine.
- L'observation visuelle d'une piqûre de mouche (Photo 2) équivaut à la perte du fruit.
- Les observations sont réalisées sur des lots de 10 fruits. Un fruit piqué = 10% de perte / arbre.

➤ Autres données nécessaires

- Coûts de production
- Prix du kilogramme de mangues (prix minimum, prix moyen et prix maximum).

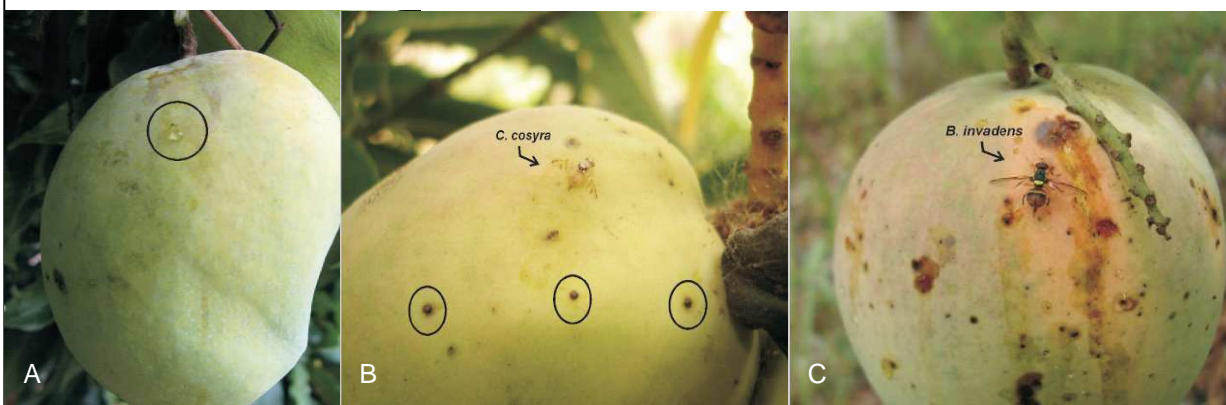


Photo 2 : Piqûres de Tephritidae sur le cultivar Eldon après A: qq heures; B: 2 à 3 jours; C: 3 à 6 jours)

SEUIL DE NUISIBILITE ECONOMIQUE: formule de Pedigo et al., 1986.

$$SEN = C / VIDK = \text{nbre de mouches capturées / ha / semaine.}$$

C = Coût des traitements phytosanitaires qui sont nécessaires pour faire baisser significativement le niveau des populations des espèces de Tephritidae (F CFA / ha).

V = Valeur commerciale d'un kg de mangues en F CFA (prix min, prix moyen, prix max).

I = Pente de la régression linéaire entre le nbre de mouches des fruits et leurs dégâts.

D = Perte de tonnage en fonction des dégâts.

K = Efficacité de la mesure de contrôle (en % de réduction des pertes).

Projet Régional de Lutte Contre les Mouches des Fruits



CALCUL DU SEUIL DE NUISIBILITE ECONOMIQUE (ou EIL)

➤ Coût des traitements phytosanitaires + travaux afférents: (C)

- Le GF 120 permet une réduction d'environ 80 % des dégâts (si l'on suit le protocole).
- Procédure de calcul sur 12 semaines: (cf. Fiche N°= 4).
- ✓ Prix produit de traitement (C¹) = Nb de litres (12) x prix d'un litre (~10 000 F) = 120 000 F
- ✓ Prix matériel de traitement (C²) = Prix pulvérisateur = 50 000 F
- ✓ Prix entretien avant traitement (C³) = Prix de l'entretien (20 000 F) x 2 fois = 40 000 F
- ✓ Prix du matériel de détection (C⁴) = Prix des pièges + prix des pastilles = 20 000 F

$$C = C^1 + C^2 + C^3 + C^4 = 230\,000\text{ F}$$

➤ Valeur commerciale d'un kg de mangues: (V) (Cf Tableau 1: exemple du Bénin)

- ✓ Prix minimum = Prix moyen pondéré en plein milieu de campagne (offre > demande).
- ✓ Prix maximum = Prix moyen pondéré en début/fin de campagne (offre < demande).
- ✓ Prix moyen = Moyenne (Prix minimum et Prix maximum).
- ✓ Prix / kg = Prix x 1kg / poids moyen d'un fruit (en kg).

Tableau 1 : Variabilité des prix des mangues bord champ en fonction des cultivars dans le Borgou en 2006

Cultivars	Prix minimum (F CFA)			Prix maximum (F CFA)				Prix moyen (F CFA)	
	Unitaire	1 Kg	Milieu de campagne	Unitaire	1 Kg	Début de campagne	Fin de campagne	Unitaire	1 Kg
Gouverneur	10	40	09 avril-06 mai	25	100	25 mars-08 avril		20	70
Eldon	10	30	18 avril-15 mai	25	70	03 avril-17 avril		20	50
Dabshar	10	20	01 mai-29 mai	20	40	17 avril-30 avril		15	30
Kent	10	20	01 mai-29 mai	25	50	17 avril-30 avril	30 mai-19 juin	20	35
Smith	10	20	01 mai-29 mai	25	55		30 mai-19 juin	20	37,5
Keitt	10	25	15 mai-19 juin	25	60		20 juin-05 juillet	20	42,5
Brooks	10	20	29 mai-25 juin	25	45		25 juin-14 juillet	20	32,5



➤ Pente de la régression linéaire entre le nombre de mouches des fruits et les dégâts: (I)

- C'est une relation linéaire (Fig. 1)
- Si la régression est calculée sur des captures transformées en log, la valeur du SEN ou EIL sera exprimée en log.

➤ Perte de tonnage en fonction des dégâts: (D)

- $D = [(\% \text{ de perte/ha})/100] \times (\text{Nb moyen de fruit/arbre}) \times (\text{densité moyenne d'arbre /ha})$

➤ Estimation efficacité de la mesure de contrôle: (K)

- Elle permet globalement une réduction d'environ 80 % des dégâts sur fruits dus aux mouches. $K = 0,8$

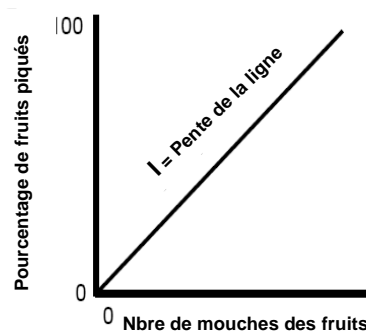


Figure 1 : Variable I

Projet Régional de Lutte Contre les Mouches des Fruits



EXEMPLE DE CALCUL SEN = *EIL* (Tableau 2).

➤ Pour ce calcul les variables I et D ont une valeur propre à chaque cultivar. Ex. cv Kent: I (0.039), D (5400); C et K sont des constantes: C (230 000 F), K (0.8); V est une variable.

➤ Avec 3 V, on peut calculer 3 SEN (Tabl. 2). Ex: Kent V = (20, 35, 50); SEN = (30, 43, 75)

Tableau 2 : SEN ou *EIL* de sept différents cv de manguiers en fonction de différents prix (campagne 2006 au Bénin)

Cultivars	S.E.N. avec prix minimum	S.E.N. avec prix maximum	S.E.N. avec prix moyen
Gouverneur	269	107	153
Eldon	21	9	13
Dabshar	156	78	104
Kent	75	30	43
Smith	36	13	19
Keitt	57	24	33
Brooks	20	9	12

COMMENT UTILISER LE SEN ?

- Installer très tôt (en janvier) des pièges à mouches des fruits à raison de 1 à 2 pièges par hectare.
- Compter chaque semaine les captures de mouches par piège et rapporter ce nombre à l'ha.
- Comparer ce nombre de mouches capturées / ha au SEN (*EIL*) :
 - Si le SEN est dépassé on est en droit de déclencher des traitements avec le GF-120 (les bénéfices seront globalement supérieurs aux coûts de production).
 - Par contre, en deçà du SEN on devra s'abstenir de déclencher des traitements avec le GF-120 car la lutte ne serait pas rentable dans ce cas.

REMARQUES

- Le calcul du SEN est un outil, ou indicateur, pour déclencher des méthodes de lutte (ici avec le GF-120) et pouvoir neutraliser tout accroissement démographique important des mouches.
- Dans le calcul du SEN nous ne pouvons pas différencier les espèces de mouches. Ce sont donc toutes les espèces de mouches des fruits d'intérêt économique qui sont ciblées ici.
- Il est difficile de contrôler efficacement des populations de mouches si l'on s'y prend trop tard.
- Une modification même mineure, des prix du marché (pour les mangues) ou du coût des traitements (avec le GF-120) aura pour conséquence de modifier les calculs et donc les SEN.
- C (le coût/hectare) est variable en fonction des types d'exploitation.

ARTICLES SCIENTIFIQUES

- Pedigo L.P., Hutchins S.H., Highley L.G., 1986. Economic injury levels in theory and practice. *Ann. Rev. Entomol.*, 31, 341-368.
- Vayssières J.F., Korie S., Ayegnon D., 2009. Correlation of fruit fly (Diptera Tephritidae) infestation of major mango cultivars in Borgou (Benin) with abiotic and biotic factors and assessment of damage. *Crop Protection*, doi: 10.1016/j.cropro.2009.01.010

Réalisation : Jean-François Vayssières*, Antonio Sinzogan, Appolinaire Adandonon.

*CIRAD, UR HortSys, Montpellier, F-34398 France; IITA, Cotonou, Bénin.

Mise en page: Alliance Tossou.

Pour en savoir plus: Jean-François Vayssières; Tél : +229 21 35 01 88 / e-mail: j.vayssieres@cgiar.org