

**AFPP – NEUVIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE
SUR LES RAVAGEURS EN AGRICULTURE
MONTPELLIER – 26 ET 27 OCTOBRE 2011**

UTILISATION DE PLANTES-PIÈGES POUR CONTROLER *BEMISIA TABACI* (GENNADIUS)

A. FERRE ⁽¹⁾

⁽¹⁾ AREXHOR Pays de la Loire, station de l'institut technique ASTREDHOR
Centre Florilore – 1, rue des Magnolias – 49130 Les Ponts-de-Cé – France
a.ferre@arexhor-pl.fr

RÉSUMÉ

Cette étude présente les résultats d'expérimentations à partir de 2007 concernant le contrôle des aleurodes (*Bemisia tabaci*) en culture de poinsettia pour une vente à Noël. Le principe de la méthode est de disposer au sein des productions, des aubergines très sensibles aux aleurodes. Ces dernières se regroupent sur les plantes-pièges et il suffit ensuite de détruire leur descendance (par effeuillage, utilisation d'auxiliaires ou traitement). Cette méthode permet de contrôler efficacement les populations d'aleurodes tout en réduisant fortement voire totalement l'usage d'insecticides.

Mots-clés : Plante-piège, aleurode, poinsettia, aubergine.

SUMMARY

***BEMISIA TABACI* MANAGEMENT BY USE OF TRAP-PLANTS**

This paper presents experimental results since 2007 of *Bemisia tabaci* control with trap-plants. The crop studied was a potted poinsettias production for Christmas. The principle is to add a few plants in the crop which are very attractive to major phytophagous. These plants are named trap-plants. In our trial we used eggplants. Insects concentrate on trap-plants. After eggs and larvae are destroyed with beneficials or treatments. This pest management method can be very efficient and sometimes reduced or even more cancelled treatments.

Key words: Trap-plants, Whitefly, Poinsettia, eggplant.

INTRODUCTION

Les méthodes de contrôle des ravageurs ne se bornent pas à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques ou d'auxiliaires. L'utilisation de plantes-pièges peut être une méthode de contrôle efficace pour certains insectes phytophages.

Son principe repose sur la différence d'attractivité de certaines espèces de plante par rapport à un ravageur. Une plante-piège sera plus attractive pour un ravageur que la plante cultivée. Le ravageur va alors quitter la production pour se concentrer sur les plantes-pièges. La gestion du phytophage par lutte biologique, physique ou chimique sur les plantes-pièges permet alors de diminuer fortement voire d'annuler le taux de reproduction du ravageur, neutralisant ainsi les nuisances sur la culture.

Graeme Murphy du ministère de l'agriculture de l'Ontario au Canada a montré en 2007 que cette méthode était utilisable en culture de poinsettia pour contrôler l'aleurode. Il a d'abord utilisé comme plantes-pièges des tomates (Murphy, 2005), puis des aubergines, celles-ci s'étant révélées être plus attractives que les tomates (Murphy, 2007). Les aleurodes étaient contrôlés par lutte biologique grâce à l'utilisation d'hyménoptères parasitoïdes. L'article précise que la méthode est efficace pour *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) mais pas suffisamment pour *Bemisia tabaci*.

Nous avons repris ces travaux en 2007 pour tenter d'élaborer une méthode efficace de contrôle de *Bemisia tabaci* en culture de poinsettias. Pour cela, par rapport à la méthode utilisée par Murphy, nous avons modifié certains paramètres comme la densité de plantes-pièges, les auxiliaires utilisés ou la gestion des aubergines.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

CULTURE

L'essai a été conduit d'août à décembre 2007 dans une entreprise du Maine-et-Loire (49). La culture de poinsettia 'Premium Red' d'une surface finale de 900 m² était conduite sous serre verre chauffée. La production était disposée sur des tablettes roulantes de 10 mètres sur 2 mètres disposées en trois rangées de 15 tablettes.

Le jeune plant a été repoté en semaine 31 en pot de 15 cm de diamètre. Ils ont tout d'abord été disposés à touche-touche. La culture occupait alors 13 tablettes couvrant une surface totale de 260 m². Deux distançages ont été réalisés, le premier en semaine 36 et le second en semaine 42. La surface cultivée est alors passée à 900 m² occupant ainsi 45 tablettes. La culture était conduite en protection biologique intégrée.

ZONE D'ESSAI

L'essai couvrait la totalité de la surface de production jusqu'au second distançage. A partir de ce moment, la production s'étalait sur 45 tablettes, 30 situées dans la chapelle de départ où le test s'est poursuivi et 15 situées dans une nouvelle chapelle qui n'a pas été incluse à la zone d'essai.

PLANTES-PIÈGES

Les plantes-pièges utilisées étaient des aubergines de la variété 'Mileda' F1. Elles ont été semées et cultivées en dehors de la culture jusqu'à la semaine 35. À partir de ce moment, 13 plantes ont été disposées dans la culture de poinsettia, un pot au milieu de chacune des 13 tablettes de culture soit 1 plante-piège pour 20 m². Au moment du second distançage, pour les 15 tablettes nouvellement occupées, nous avons placé une aubergine toutes les deux tablettes soit 1 plante-piège pour 40 m². Nous disposions alors de deux zones avec des densités d'aubergines différentes. Il nous était alors possible de comparer l'efficacité de la méthode suivant la densité de plantes-pièges.

MÉTHODE DE CONTROLE DES ALEURODES SUR POINSETTIA

La gestion sanitaire de la culture a été assurée par des lâchers d'auxiliaires. L'acarien prédateur *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot a été lâché en vrac sur l'ensemble de la culture pour qu'il consomme les œufs et jeunes larves d'aleurode. Les hyménoptères *Eretmocerus mundus* Mercet et *Encarsia formosa* Gahan ont été utilisés afin qu'ils parasitent les larves plus âgées d'aleurodes (à partir de L2). Les doses et dates d'apports étaient définies par le fournisseur d'auxiliaires. Elles sont présentées au niveau du tableau I.

MÉTHODE DE CONTROLE DES ALEURODES SUR AUBERGINE

Sur aubergines, la méthode de contrôle combinait deux actions (des lâchers d'auxiliaires et une lutte mécanique par effeuillage). Premièrement, nous avons disposé un sachet d'*A. swirskii* par plante. Cet acarien devait consommer les pontes et jeunes larves d'aleurode. Deuxièmement, lorsque des feuilles porteuses de larves âgées ou de *puparium* étaient trouvées, elles étaient enlevées et sorties de la serre pour éviter l'émergence d'adultes.

MÉTHODE DE NOTATION

Les notations étaient réalisées toutes les deux semaines à partir de la mise en place des aubergines jusqu'au début de la période de vente. À chaque notation, neuf poinsettias par tablette ont été notés : trois à chaque extrémité et trois juste à côté du plant d'aubergine. Une fois les poinsettias observés, nous passons aux notations sur les aubergines. Cet ordre de réalisation des mesures a été décidé afin d'éviter que des aleurodes adultes, dérangés par la notation sur aubergine, ne se disséminent sur les poinsettias avant que nous ne les notions. Cette précaution limitait l'enregistrement de données faussées.

À chaque notation, l'ensemble du feuillage de chaque plante était observé. Nous relevions en même temps les populations de ravageurs et d'auxiliaires. Pour les aleurodes, nous avons dénombré les individus de forme adulte et de forme larvaire présents. Pour les plantes accueillant de fortes populations (supérieures à 200), nous avons évalué le nombre d'individus par tranche de cent. Les autres ravageurs étaient notés présents ou absents. Les populations auxiliaires ont été relevées en terme d'individu pour *A. swirskii* et d'adulte ou de larve parasitée pour les hyménoptères parasitoïdes. La figure 1 présente la disposition spatiale des plantes-pièges et des placettes de notation.

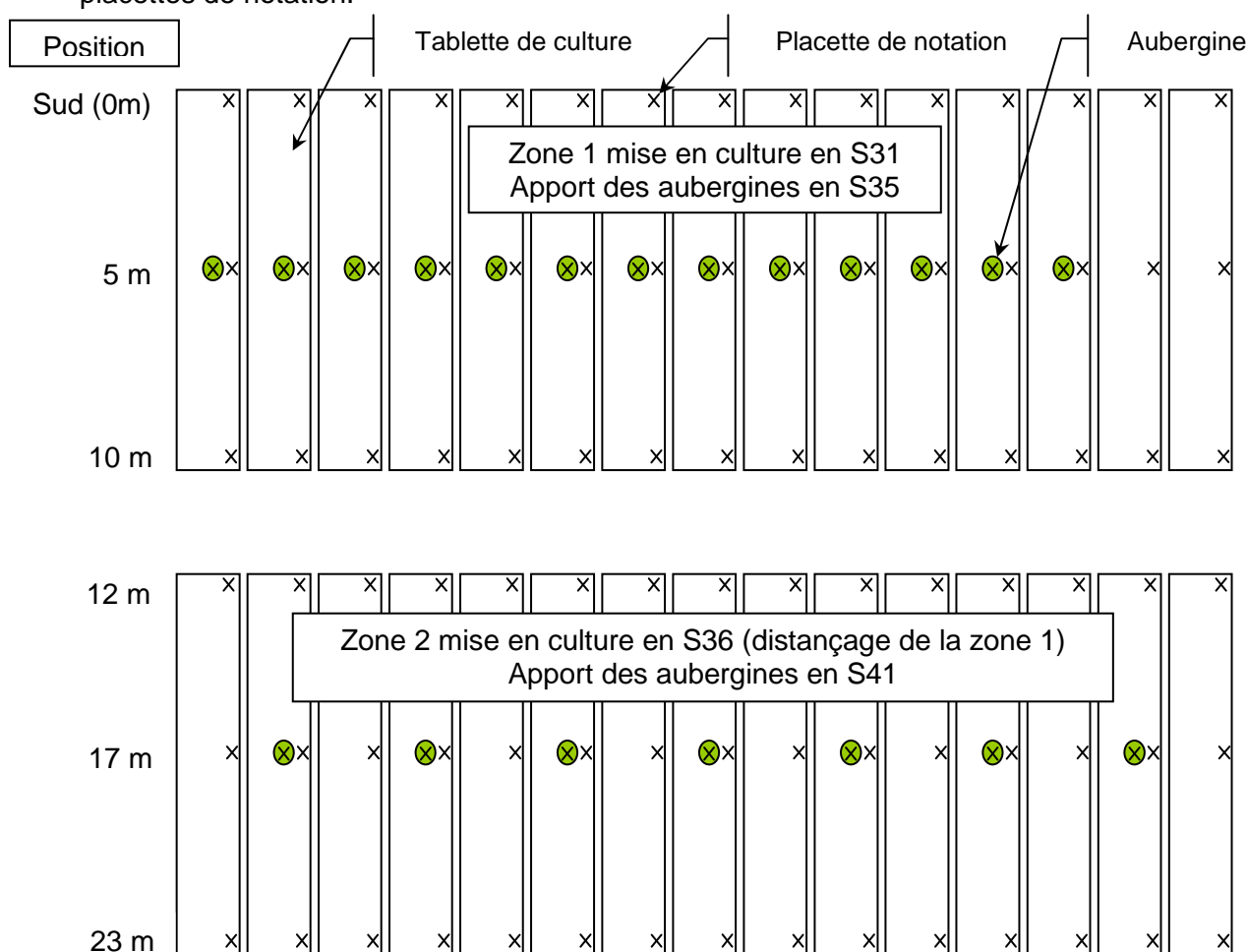


Figure 1 : schéma de la location des plantes-pièges et des placettes de notation
Localisation of trap plants and experimental plots

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Les résultats présentés ici ne concernent que les 13 tablettes correspondant à la zone initiale de culture (zone 1). La zone 2 est utilisée pour définir l'efficacité de la méthode suivant la densité des plantes-pièges.

RÉSULTATS

INFESTATION INITIALE

Dans la serre en début d'essai des bégonias infestés de *Bemisia tabaci* étaient présents. Ils ont été sortis de la serre assez rapidement mais ont pu être source d'aleurodes adultes pour les poinsettias. Le producteur nous a signalé qu'à la réception des plantes, les poinsettias accueillait déjà des larves de *B. tabaci*. Nous n'avons pas observé de *Trialeurodes vaporariorum*.

CALENDRIER DES INTERVENTIONS

Le tableau I présente les semaines de lâchers d'auxiliaires ou d'interventions sur les aubergines.

Tableau I : lâchers d'auxiliaires réalisés et interventions
Calendar of interventions and beneficial releases

Semaine	Poinsettia				Aubergine	
	<i>A. swirskii</i>	<i>E. formosa</i>	<i>E. mundus</i>	Traitement	<i>A. swirskii</i> (sachets)	Traitement
31	Vrac (192/m ²)	X (5,8/m ²)	X (5,8/m ²)			
32	Vrac (192/m ²)					
34		X (5,8/m ²)	X (5,8/m ²)			
35					Pose des aubergines	
37		X (5/m ²)	X (5/m ²)			
38		X (2,5/m ²)	X (2,5 m ²)		X (1 sachet par aubergine)	
39		X (5/m ²)	X (5 m ²)			
41		X (20/m ²)				
43		X (3,3/m ²)	X (3,3/m ²)			
44					X (1 sachet par aubergine)	X par arrosage
45		X (3,3/m ²)	X (3,3 m ²)		Renouvellement des aubergines et transfert des sachets d' <i>A. swirskii</i> sur les nouveaux pieds	
46						

En semaine 44 (entre deux dates de notation), le producteur a observé un important regroupement de *B. tabaci* adulte sur les plantes-pièges. Ces aleurodes ont émergé de la culture puisque sur les aubergines l'émergence est empêchée par l'effeuillage. Dans la crainte que les aubergines saturées d'adultes ne deviennent un réservoir de ré-infestation pour les poinsettias, il a réalisé un traitement sur les aubergines à base d'imidaclopride. Suite à l'application, les plantes ont présentées de graves symptômes de phytotoxicité justifiant leur renouvellement en semaine 45.

REPARTITION DES ADULTES D'ALEURODE.

La figure 2 présente l'évolution de la répartition des adultes d'aleurode entre la culture et les plantes-pièges.

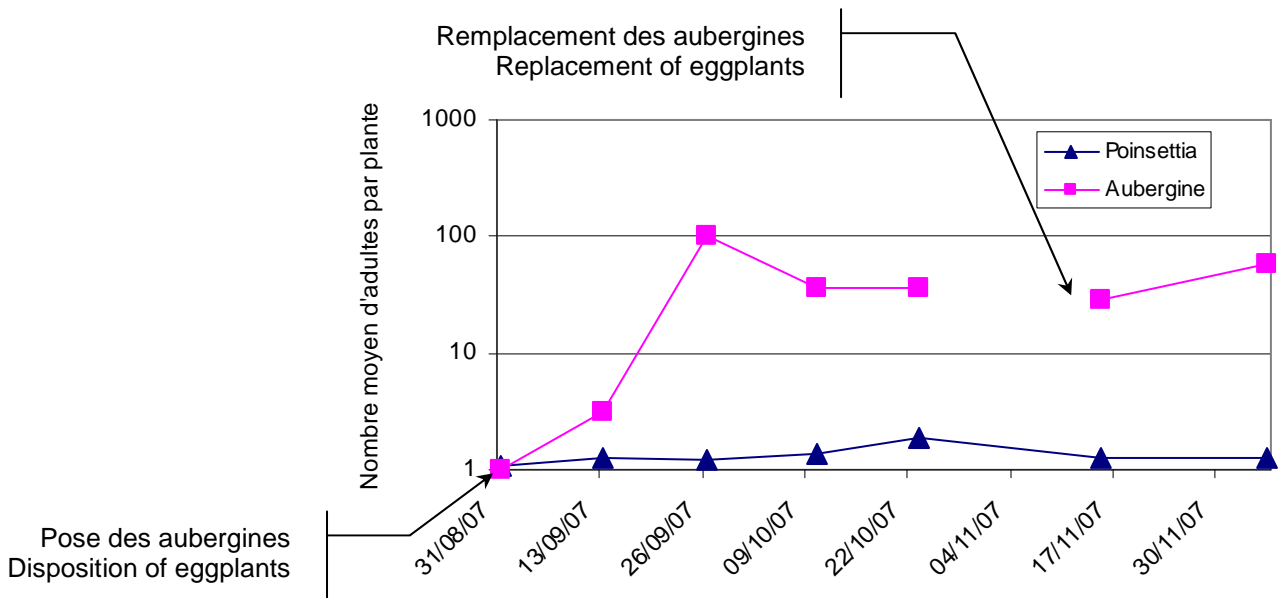


Figure 2 : évolution du nombre moyen de *B. tabaci* adulte par poinsettia et par aubergine
average number of adult whitefly per poinsettia and trap-plant

Cette figure illustre le fait que les aleurodes adultes se sont rapidement et massivement concentrés sur les plantes-pièges. Les populations sur poinsettia sont restées faibles pendant la durée de la culture. L'aubergine 'Mileda' F1 est bien plus attractive que le poinsettia 'Premium Red'.

Le graphique suivant (figure 3) présente la répartition géographique des adultes d'aleurode au sein de la culture. Celui-ci doit pouvoir mettre en évidence une éventuelle contamination en aleurodes adulte des poinsettias par les plantes-pièges. Si c'est le cas, les adultes seront concentrés au niveau de la position « 5 m » et « 17 m », là où les aubergines étaient disposées.

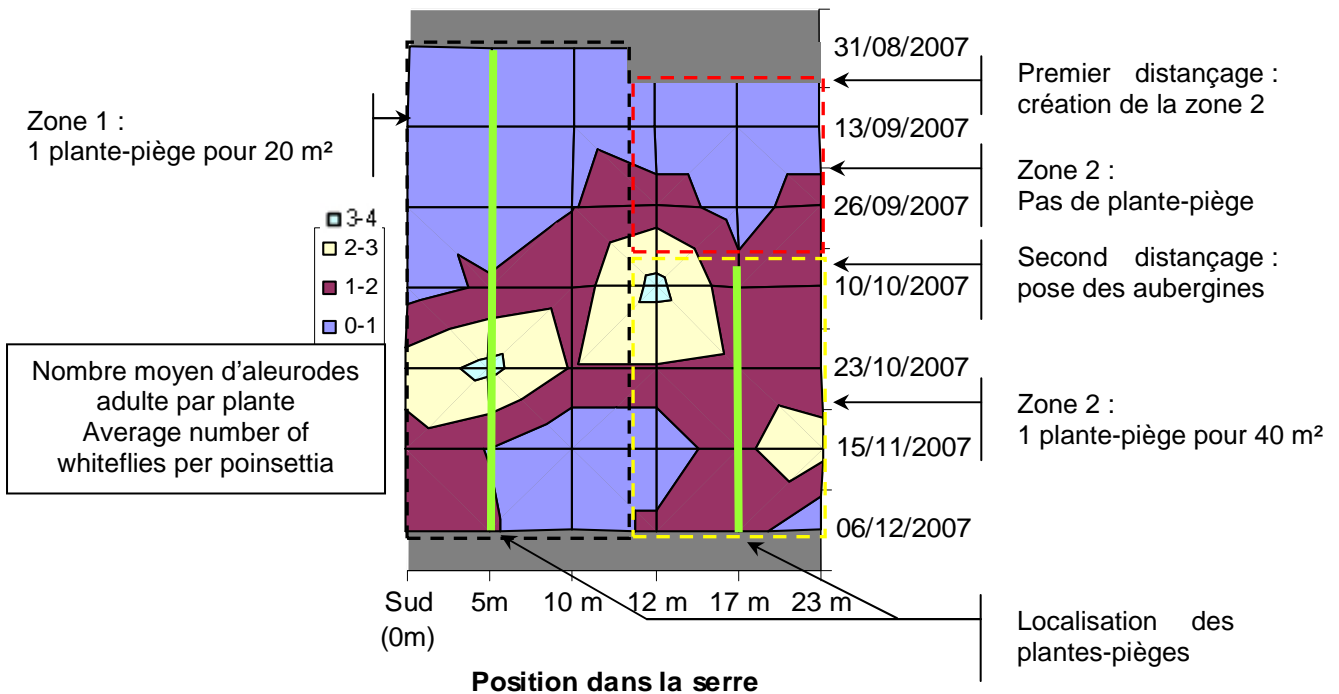


Figure 3 : répartition spatiale et évolution temporelle des populations d'aleurode adultes au sein de la culture de poinsettia
Spatial repartition and temporal evolution of adult whitefly in poinsettia crop

Nous pouvons constater qu'il n'y a pas eu de concentration de *B. tabaci* adulte au niveau des poinsettias proches des plantes-pièges. Malgré le nombre important d'aleurodes adulte sur aubergine, elles n'ont donc pas été source de ravageur pour la culture.

RÉPARTITION DES LARVES D'ALEURODE

Le graphique (figure 4) ci-dessous illustre l'évolution des populations larvaires dans la culture et sur les plantes-pièges.

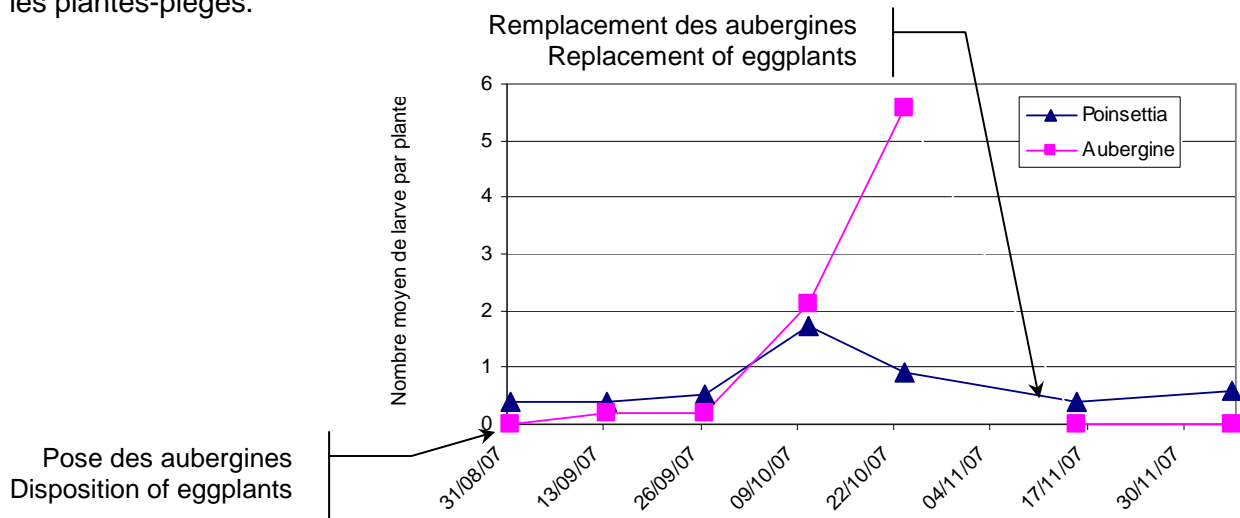


Figure 4 : évolution du nombre moyen de larves de *B. tabaci* par poinsettia et par aubergine
average number of larva whitefly on poinsettia and trap-plant

Les larves étaient concentrées sur les plantes-pièges comme le montre l'augmentation rapide avant le renouvellement des aubergines.

Les adultes d'aleurodes se concentrent donc sur les aubergines où ils se reproduisent de façon préférentielle.

Reste à préciser le comportement des auxiliaires.

INSTALLATION DES AUXILIAIRES SUR LES POINSETTIAS

Du repotage au premier distançage, deux lâchers d'*A. swirskii* ont été réalisés sur les poinsettias. Comme le montre la figure 5, ils ont rarement été retrouvés sur les poinsettias. En revanche, l'hyménoptère parasitoïde *Eretmocerus mundus*, lâché environ tous les quinze jours (voir tableau I), a souvent été observé que ce soit sous forme imaginaire ou sous forme de larve parasitée.

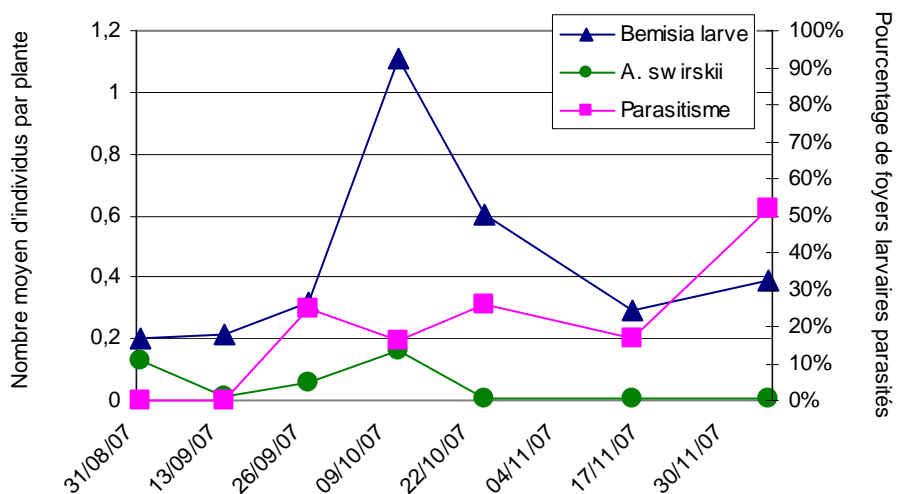
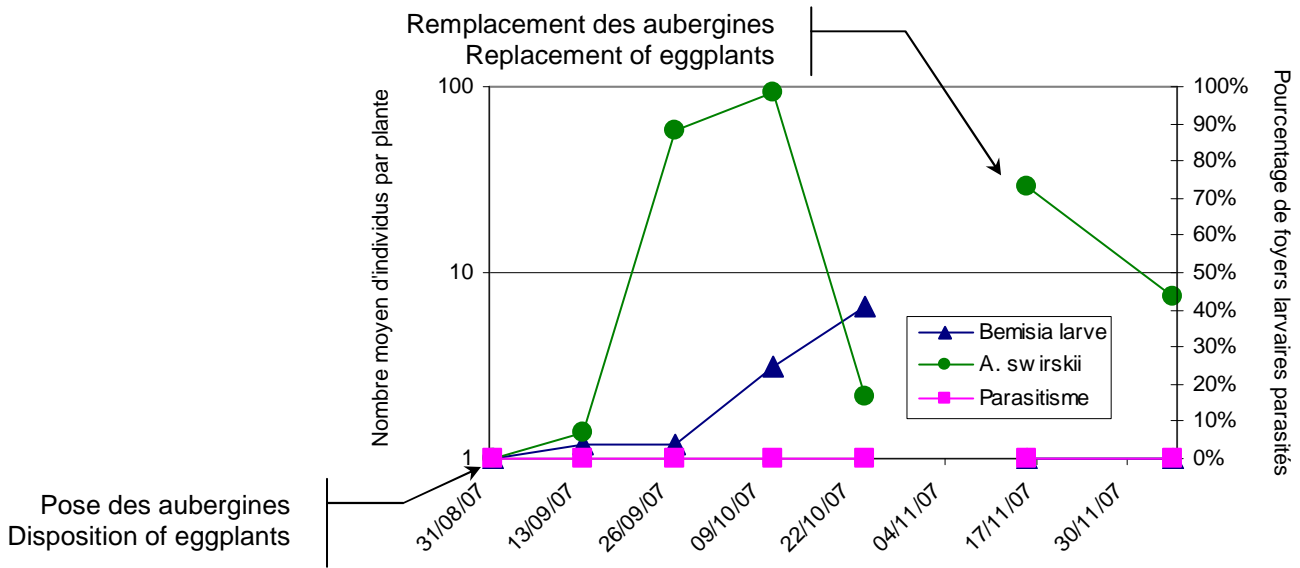


Figure 5 : évolution des populations d'auxiliaires au sein de la culture
evolution of beneficial presence in the crop

INSTALLATION DES AUXILIAIRES SUR LES PLANTES-PIÈGES

Les courbes du graphique (figure 6) suivant représentent le niveau des populations d'auxiliaires sur les aubergines.

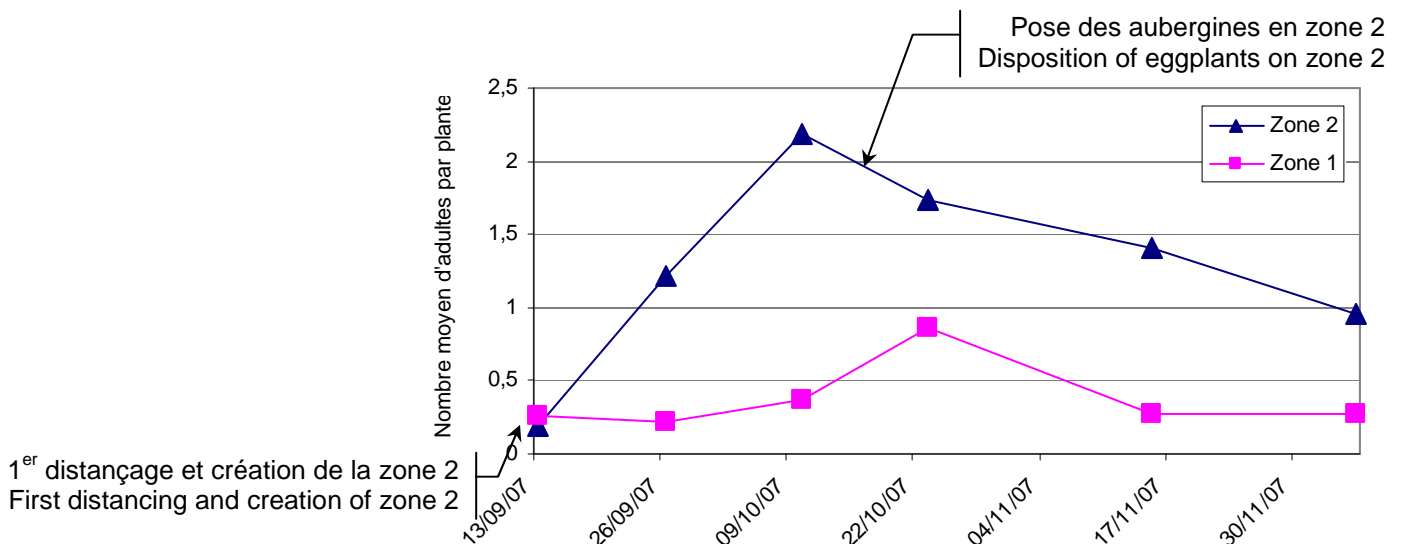


**Figure 6 : évolution des populations d'auxiliaires sur les plantes-pièges
evolution of beneficial presence on the trap plant**

Par rapport au poinsettia, les proportions d'auxiliaires sont totalement inversées. Les acariens prédateurs *A. swirskii* se sont rapidement et massivement installés alors qu'aucune larve d'aleurode parasitée n'a été vue. Cette absence est la conséquence de la suppression systématique des feuilles accueillant des larves au stade 3 ou 4.

EFFICACITE DE LA METHODE SUIVANT LA DENSITÉ DES PLANTES-PIÈGES

Nous n'avons pas observé de différence majeure entre le niveau d'aleurodes adulte dans la zone 1 (1 plante-piège pour 20 m²) et dans la zone 2 (1 plante-piège pour 40 m²) comme l'illustre la figure 7.



**Figure 7 : évolution des populations d'aleurode adulte suivant la zone de culture
evolution of adult whiteflies per cultural zone**

De plus, nous pouvons constater que dès la mise en place des plantes-pièges en zone 2, les populations d'aleurode diminuent continuellement jusqu'à la fin de l'essai. Ceci est encore plus explicite en terme de pourcentage de poinsettias accueillant des aleurodes adulte (figure 8).

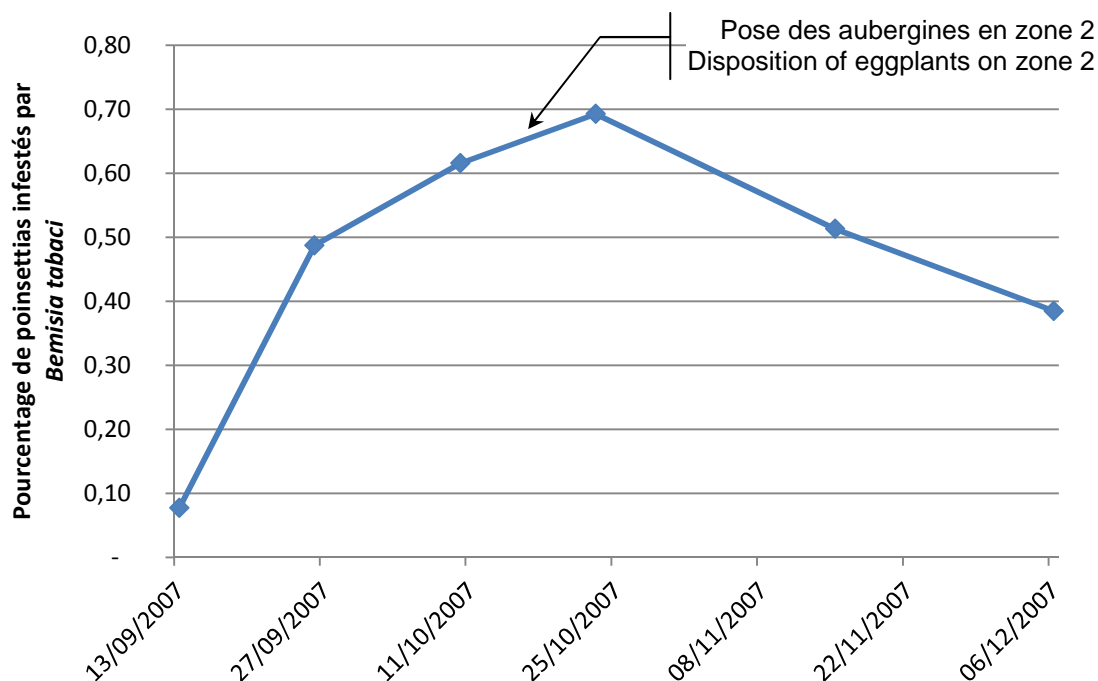


Figure 8 : évolution du pourcentage de poinsettias infestés par *Bemisia tabaci* adulte
pourcentage évolution of infested poinsettia by adult whiteflies

La densité d'une plante-piège pour 40 m² est donc suffisante puisque *B. tabaci* quitte les poinsettias et se concentre sur les aubergines.

TRAITEMENT PHYTOSANITAIRE ET RÉSULTAT COMMERCIAL

Pendant la durée de la production, aucun traitement insecticide n'a été réalisé sur la culture. Aucun retour commercial dû à la présence d'aleurode n'a été enregistré. La méthode mise en œuvre a donc permis de contrôler efficacement et durablement les populations de *B. tabaci*.

DISCUSSION

PROPOSITION D'UNE MÉTHODE DE CONTROLE DE *B. TABACI* PAR UTILISATION DE PLANTE-PIÈGE

Ces résultats nous montrent que la méthode est valable et peut être utilisée en production. En effet, pendant la durée de la culture, la qualité sanitaire des poinsettias était suffisante puisque sa gestion n'a nécessité aucun traitement phytosanitaire. Le fait qu'il n'y a pas eu de retour commercial lié à la présence d'aleurode le confirme.

Cependant, des adaptations à la pratique testée ici sont possibles. Elles visent à réduire le coût de la méthode. En premier lieu, la densité de départ des plantes-pièges peut être diminuée à 1 plant pour 40 m². Ensuite, certains lâchers d'auxiliaire ne sont pas nécessaires. En effet, nous n'avons observé aucune larve d'aleurode parasitée par *Encarsia formosa*, de ce fait, en l'absence de *Trialeurodes vaporariorum*, cet auxiliaire n'est pas utile. En revanche, *Eretmocerus mundus* permet de contrôler les quelques pontes de *B. tabaci* qui persistent dans la culture. Par ailleurs, les lâchers d'*A. swirskii* dans la culture sont certainement superflus puisqu'ils ont été très peu retrouvés sur les poinsettias. *A contrario*, sur aubergine la pose de sachets d'*A. swirskii* est nécessaire pour supprimer les œufs et jeunes larves du ravageur.

L'essai a été renouvelé en 2008 avec le même type de résultats. Bien que la pression d'aleurodes fût plus faible et que la densité finale d'aubergines fût de 1 plant pour 90 m², les adultes de *Bemisia tabaci* se sont concentrés sur les plantes-pièges et s'y sont reproduits de manière

préférentielle. Les lâchers d'*A. swirskii* sur aubergines et d'hyménoptères parasitoïdes dans la culture ont permis de contrôler les populations du ravageur. Comme en 2007, l'entreprise n'a pas réalisé de traitement phytosanitaire contre l'aleurode et elle n'a pas eu de retour commercial dû à la présence d'aleurode.

La méthode de contrôle de *B. tabaci* par utilisation de plante-piège pourrait être la suivante.

Début de culture :

1. Positionner les aubergines (1 pot pour 40 m², prévoir le même nombre de plants vierges dans un autre compartiment pour d'éventuels renouvellements).
2. Mettre un sachet d'*Amblyseius swirskii* par plant d'aubergine
3. Réaliser un lâcher d'hyménoptères parasitoïdes dans la culture. Le choix de l'espèce se fera en fonction du climat et de la présence de *Trialeurodes vaporariorum*. Les doses sont celles préconisées par le fournisseur.

Toutes les semaines à tous les quinze jours :

1. Vérifier la pression parasitaire et la présence d'hyménoptère parasitoïde sur la culture.
2. Vérifier la présence d'*A. swirskii* et l'absence de larves âgées d'aleurode sur les aubergines.
3. Prendre une décision de gestion pour les aubergines suivant le tableau II.

Renouvellement des apports d'auxiliaires

1. *Amblyseius swirskii* uniquement sur aubergines toutes les deux à quatre semaines
2. Hyménoptères parasitoïdes sur la culture toutes les 2 semaines.

**Tableau II : arbre de décision pour la gestion des aubergines
Action tree to eggplants management**

1	2	3	4
Œufs et larves d'aleurode	Temps de culture restant	Présence d' <i>Amblyseius swirskii</i>	Actions
Absents	Moins de 3 semaines	Indifférent	Ne rien faire
	Plus de 3 semaines	Absent	Renouveler les sachets d' <i>A. swirskii</i>
Œufs uniquement ou œufs + jeunes larves (L1 et L2)	Moins de 3 semaines	Présent	Ne rien faire
		Indifférent	Renouveler les sachets d' <i>A. swirskii</i>
	Plus de 3 semaines	Faible	Etre vigilant
		Abondant	Ne rien faire
Larves âgées (L3 à puparium)	Moins de 3 semaines	Indifférent	Supprimer ou renouveler les aubergines
	Plus de 3 semaines	Absent	Effeuille ou renouveler les aubergines
		Faible à abondant	Renouveler les sachets d' <i>A. swirskii</i>
			Effeuille ou renouveler les aubergines Transférer les sachets d' <i>A. swirskii</i>

EXPLICATION DE LA RÉUSSITE DE LA PRATIQUE PAR RAPPORT AUX RÉSULTATS CANADIENS

Les résultats du contrôle pour cet essai sont satisfaisants alors que la méthode est peu efficace au Canada d'après la note de Graeme Murphy publiée en 2007. Il est également à noter que depuis cet essai, certains producteurs utilisent la pratique et que dans une des entreprises elle ne fonctionne pas.

La densité d'aubergine est la même pour l'essai au Canada et pour le nôtre. Par contre la variété utilisée au Canada est 'Baby Bell' alors que nous avons utilisé 'Mileda' F1. Peut-être que cette dernière est plus attractive pour l'aleurode. Cependant, cela n'explique pas l'échec constaté chez le producteur français qui a aussi utilisé 'Mileda' F1.

Si ni la densité ni la variété d'aubergine ne sont en cause, peut-être faut-il la rechercher au niveau du ravageur. En effet, il faut noter que les biotypes majoritairement présents au Canada et en France sont différents. Au Canada il s'agit du biotype B maintenant considéré comme une espèce

à part entière *Bemisia argentifolii* (Bellows *et al.*, 1994). En France, c'est le biotype Q qui est largement majoritaire (A. Delmon, 2007 ; ENDURE, 2007). Or, Il est admis que les préférences alimentaires de ces deux espèces sont différentes. Peut-être que *B. argentifolii* est peu attiré par l'aubergine contrairement à *B. tabaci*. L'hypothèse expliquant l'échec de la pratique chez le producteur français et au Canada est qu'ils auraient été en présence de *B. argentifolii* alors que les autres producteurs français pour qui la méthode fonctionne seraient confrontés à *B. tabaci* biotype Q. Des tests complémentaires sont en cours pour confirmer cela.

CONCLUSION

Les plantes-pièges sont utilisables pour contrôler *Bemisia tabaci*. Cette méthode permet un contrôle efficace de ce ravageur en supprimant ou réduisant massivement le recours aux insecticides.

De plus, les quantités d'*A. swirskii* utilisées avec des plantes-pièges sont nettement inférieures que celles employées classiquement en protection intégrée. Le coût de protection avec plantes-pièges est donc certainement moindre à celui de la méthode classique.

Cependant, certains aspects restent à affiner afin d'optimiser et de sécuriser cette pratique. Des tests d'attractivité des différentes variétés d'aubergine permettraient d'identifier les variétés les plus sensibles. Utiliser celles-ci permettrait d'augmenter la différence d'attractivité entre la culture et la plante-piège et donc de réduire la densité des aubergines dans les cultures. De même, il serait intéressant de tester cette méthode pour d'autres cultures sensibles à l'aleurode comme l'hibiscus ou le rosier. Enfin, il conviendrait de vérifier si les échecs constatés de la pratique sont bien dus à l'espèce de *Bemisia* rencontrée. Si c'est le cas, la recherche d'une espèce hypersensible à *B. argentifolii* serait nécessaire.

Enfin, ce principe de gestion sanitaire étant particulièrement efficace, il serait intéressant d'essayer de l'appliquer à d'autres ravageurs polyphages particulièrement mobiles comme les thrips, les altises ou les otiorhynques.

REMERCIEMENT

Je tiens à remercier Maud Dubois et Manu qui ont participé activement aux notations et au suivi de la culture participant à la réussite de cet essai. Je remercie également Violaine Le Péron pour son aide et son soutien.

BIBLIOGRAPHIE

Bellows T.S., Perring T.M., Gill, R.J., Headrick D.H., 1994 – Description of a Species of *Bemisia* (Homoptera: Aleyrodidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 87, 2, 195-206.

Murphy G., mars 2005 – En savoir plus sur les plantes pièges et les plantes banques - poinsettia et tomate – drôle de couple ! *Ministère de l'agriculture Ontario Canada*, note aux producteurs - www.omafra.gov.on.ca

Murphy G., mars 2007 - Lutte biologique contre l'aleurode dans les poinsettias – Quelle aide peut-on espérer des plantes-pièges. *Ministère de l'agriculture Ontario Canada*, note aux producteurs - www.omafra.gov.on.ca

McAuslane H. J., avril 2009 – Sweetpotato whitefly B biotype or silverleaf whitefly. *Université de floride*, http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/silverleaf_whitefly.htm

Anonyme, juin 2007 – Delivrable DR1.10 Map of EU tomato growing area. *Projet européen ENDURE*.

Dalmon A., septembre 2007 – Caractérisation biologique et moléculaire de deux crinivirus de la tomate et structure génétique des populations de *Bemisia tabaci*. *Université de la méditerranée*. Thèse.