



Outils innovateurs en PBI Innovative tools in IPM

Conférence présentée
dans le cadre du Symposium International GREENSYS
Québec le 17 juin 2009



Par Liette Lambert, agronomie
MAPAQ, St-Rémi, Québec, CANADA



Je tiens à remercier tous ceux et celles qui ont collaboré à la réalisation de cette conférence présentée lors du symposium international GREENSYS (www.greensys2009.com) tenu à Québec, Canada, du 14 au 19 juin 2009.

Cette présentation commentée permet de partager le savoir-faire et l'expertise des serristes, chercheurs, consultants, spécialistes et vulgarisateurs qui jouent un rôle déterminant dans la mise en pratique et l'amélioration de la PBI (protection biologique intégrée) dans le monde, par leurs travaux et leurs observations.

Ces collaborateurs ainsi que certains de leurs travaux sont cités dans cette présentation.

Je remercie particulièrement

Gillian Ferguson et Graeme Murphy du Ministère de l'Agriculture de l'Ontario (OMAFRA) qui m'ont permis de visiter des serristes fiers de pratiquer et développer des nouvelles pratiques en PBI.

A vous tous, MERCI!!

I wish to thank all the contributors who have helped me to prepare this presentation for the International Symposium GREENSYS, Québec, Canada (www.greensys2009.com), From June 14th to 19th, 2009.

This presentation includes comments to share the expertise and practices of growers, researchers, consultants, IPM specialists and crop advisors who develop and improve IPM practices all over the world. I have tried to illustrate and present some of their work in this presentation.

I particularly thank both of my colleagues in the Ontario Ministry of Agriculture (OMAFRA), Gillian Ferguson and Graeme Murphy who invited me (April 2009) to visit their growers who are proud to develop and apply innovative tools and technologies in IPM.

To all of you, THANKS!



En collaboration avec
In Collaboration with



GILLIAN FERGUSON:
Spécialiste en Protection Biologique Intégrée (PBI)
en production légumière sous serre
Vegetable Greenhouse IPM Specialist
Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales (OMAFRA)
Harrow, Ontario



GRAEME MURPHY:
Spécialiste en Protection Biologique Intégrée (PBI)
en floriculture
Greenhouse Floriculture IPM Specialist
Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales (OMAFRA)
Vineland, Ontario

Thierry Chouffot, Koppert Québec

Exciting developments in greenhouses
Some of the colleagues who contributes...

Brian Spencer

Don Elliott

Dr. Les Shipp
Harrow, Ontario

Applied Bio-Nomics, Colombie-Britannique

Exciting developments in greenhouses
Colleagues who contributes...

Richard Greatrex
Syngenta Angleterre / UK

Gerben Messelink
Hollande / The Netherlands

Neil Helyer, Fargro Angleterre / UK

Carol Glenister
IPM Laboratories, USA

GreenSys 2009

1 - Produits / Products

2 - Emballages - Packaging

Distribution

3 - Stratégies / Strategies

Au Québec:

- Les produits Syngenta Bioline sont distribués par Groupe Horticole Ledoux (450-791-2222; <http://www.ghlinc.com>).
- Koppert Canada Ltée est desservi par Thierry Chouffot (514-968-9636; <http://www.koppert.com/distribution-koppert-products/canada/>).
- Les produits de Applied Bio-Nomics et de Biopest sont distribués par Plant Prod Québec (Téléphone : (450) 682-6110 - Sans frais 1-800-361-9184 - Montréal (514) 745-0208; (<http://www.plantprod.com/>)

GreenSys 2009

Les tendances et les innovations en protection biologique intégrée (PBI) se font de plus en plus créatives. On cherche à réduire les coûts d'utilisation, augmenter la palette des auxiliaires (principalement des acariens prédateurs et des généralistes) et surtout en faciliter l'application et la distribution en serre. A ce chapitre, les compagnies vont de l'avant avec des emballages différents et des appareils, des pulvérisateurs permettant de simplifier et d'uniformiser la distribution des auxiliaires en serre, ce qui a un impact sur la baisse des coûts de main d'œuvre. Chercheurs, vulgarisateurs et serristes expérimentent de nouvelles méthodes avec des cultivars d'une même culture très attractifs pour des ravageurs ciblés. Ceux-ci permettent alors de détecter très tôt les premiers arrivants. Ils peuvent également servir de plantes trappes dont ils se débarrassent par la suite pour éviter qu'elles deviennent un foyer d'infestation. Ou encore, on les conserve à titre de plantes banques ou réservoirs pour créer un milieu propice à la reproduction de ces espèces utiles. D'autres avenues exploratoires vont dans le sens d'une nourriture complémentaire, naturelle (pollen, nectar) ou artificielle, offerte aux prédateurs en serre pour leur faciliter l'établissement, tout en prenant soin qu'elle ne profite pas davantage au ravageur. Tout ceci vous est présenté dans le présent montage avec les travaux de mes collègues.



1- Produits / Products



[*Amblyseius swirskii*]
(bel exemple de réussite)]

Geolaelaps gillespiei
Amblyseius andersoni
Micromus variegatus (Hémérobe; Brown lacewing)
Fresh Encarsia (24hrs) / Fresh Aphidoletes
Coleomegilla maculata (Coccinelle maculée)
Coenosa attenuata (présent naturellement / naturally occurring)

Biopesticides: **Rhapsody** (Bacillus subtilis QT 573)
Beauvaria (Botanigard)

FOCUS



**Amblyseius
swirskii**



Les acariens prédateurs ont vraiment la cote d'amour des compagnies et des utilisateurs. Il y a plusieurs raisons à cela : leur gamme d'hôtes élargie, une meilleure résistance aux variations climatiques, une bonne efficacité en période de disette et une discréption manifeste aux yeux des consommateurs réticents.

Lorsque de nouveaux agents de lutte biologique arrivent sur le marché, une période d'évaluation est nécessaire pour valider leur efficacité et leur affinité avec les autres membres du groupe.

Prenons l'exemple de l'acarien prédateur généraliste *Amblyseius swirskii*, apparu sur le marché en 2006. Cette supermite se délecte des œufs d'aleurodes (aleurodes des serres et du tabac) et des jeunes larves de thrips, étant un acarien généraliste. En l'absence de ces ravageurs, il peut même survivre sur du pollen.

C'est un bel exemple de réussite en PBI.



Amblyseius swirskii en 2006

En 2006, *Amblyseius swirskii* a révolutionné le contrôle biologique dans les cultures ornementales, mais aussi certaines cultures légumières comme le poivron.



Des tests scientifiques ont démontré qu'il préfère les jeunes larves d'*Amblyseius cucumeris* aux larves de thrips, ce qui est désavantageux lorsqu'on les combine.

De plus, les œufs d'*Aphidoletes* (prédateur de pucerons) l'attirent grandement.

Nous appelons ces interactions de la préation intraguild. Elle est la plupart du temps naturelle et acceptable pourvu qu'elle ne nuise pas à l'établissement des auxiliaires dans le but de favoriser les ravageurs, sinon, il faut revoir la stratégie.

Amblyseius swirskii est relâché sous forme de sachet à libération lente ou en vrac dès qu'il y a présence de ravageurs ou de pollen dans la culture. Dans les cultures avec des fleurs fournissant du pollen en abondance, *Amblyseius swirskii* va se développer rapidement et ainsi protéger préventivement la culture.



Des recherches ont permis de constater une augmentation de la population de *A. Swirskii* en présence de ses deux proies favorites (aleurodes et thrips) plutôt que l'une ou l'autre séparément.

Amblyseius swirskii, avec son goût marqué pour le pollen et la chaleur en été, est maintenant considéré comme un champion dans de nombreuses cultures ornementales et légumières, avec ou sans pollen, notamment grâce à l'usage des sachets à libération lente.

Malgré son prix plus élevé que *Amblyseius cucumeris* utilisé depuis des décennies contre les jeunes larves de thrips, il fait une entrée remarquable dans le monde de la PBI et continue de se démarquer depuis.

Mais à lui seul, il ne peut tout régler. C'est pourquoi la loi de la biodiversité valorise la présence de plusieurs joueurs aux habiletés complémentaires.

Visuellement, plusieurs de ces acariens prédateurs comme *Amblyseius cucumeris* et *Amblyseius swirskii* se ressemblent et sont friands de pollen. Ce qui fait qu'une combinaison d'acariens devient une foire où l'on ne sait plus qui l'emporte. Il va probablement falloir se pencher sur la question éventuellement.

QUI SUIS-JE?

Geolaelaps gillespiei

Sera élevé et vendu exclusivement par la compagnie APPLIED BIO-NOMICS de Colombie-Britannique

Souche de 30 ans!

Dave Gillespie, entomologist

On a également droit aux retrouvailles d'un acarien terricole récemment baptisé *Geolaelaps gillespiei* du nom de l'entomologiste Dr. Dave Gillespie qui en a fait la découverte il y a 30 ans.

Cette espèce aurait survécu malgré le fait qu'il y ait eu contamination par d'autres acariens comme *Hypoaspis miles* et *Hypoaspis aculeifer* dans les élevages.

Il diffère de ces derniers par un cycle de vie écourté, une longévité supérieure et une plus grande visibilité en préférant ratisser la surface du sol à la recherche de sciarides, de pupes de thrips ou de mouches du rivage.

Amblyseius andersoni



Juliette Pijnacker
Hollande/The Netherlands

Anton van der Linden
Hollande/The Netherlands

Serge Fischer
Suisse/Switzerland

Anton van der Linden, Wageningen UR Greenhouse Horticulture, The Netherlands

Les recherches actuelles se poursuivent en quête de nouveaux acariens prédateurs, *Amblyseius andersoni* étant le petit dernier. Cet acarien généraliste s'attaque à diverses mites (tétranyques, mites diverses (cyclamen mites, bulb mites), ériophydes (acariose bronzée ...)). Il a d'abord été observé dans les cultures fruitières (pommiers, vignes, framboisiers) et en pépinière (nursery crops). Dans la lutte aux acariens ravageurs, il est le seul de sa catégorie à être vendu en sachets à libération lente. Nous en sommes donc à nos toutes premières observations dans les cultures en serre. Il s'apparente à *Amblyseius californicus* et *Amblyseius fallacis*, ce dernier étant le plus compatible avec *Phytoseiulus persimilis* (peu de prédation intraguildé).



Selon les recherches de Anton van der Linden, la silène dioïque (Red campion; *Silene dioica*) serait une excellente plante réservoir. *A. andersoni* a également été retrouvé sur Acer platanoides, Frêne, Tilleul.

Micromus variegatus

Hémérobe
Brown lacewing




Predation: larve + adulte
Actif la nuit / Night activity

Aleurodes / Whiteflies
Punaise terne / Lygus bug
Pucerons / Aphids
Chenilles / Caterpillars
Cochenilles / Mealybugs





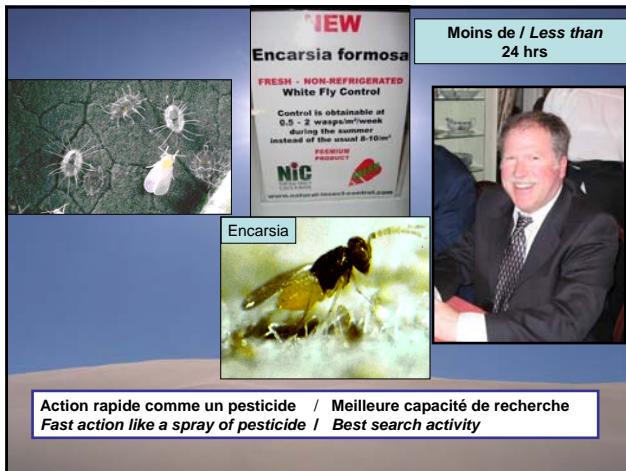
Photo: Dave Gillespie, AAFC

Une nouveauté, l'**hémerobe** ('brown lacewing'; *Micromus variegatus*), très proche parente des chrysopes. Elle fut d'abord observée en 2001 sur un troupeau de pucerons s'attaquant aux poivrons sous serre en Hollande puis en Colombie-Britannique (C-B).

La compagnie Applied BioNomics de C-B (distributeur Plant Prod Québec) en a maintenant débuté l'élevage et a quelques spécimens disponibles en guise d'essais pour 2009.

Sa diète alimentaire, tant au niveau de la larve que l'adulte, varie des aleurodes, pucerons, chenilles aux cochenilles. Parce qu'elle se meut rapidement, on l'a vu dévorer la punaise terne contre laquelle aucun auxiliaire n'est efficace.

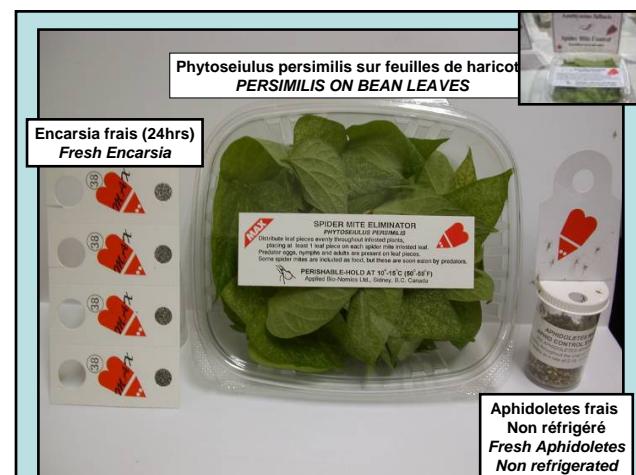
Elle aurait également la capacité de se reproduire à des températures aussi larges que 4°C à 28°C.



Les populaires petites guêpes parasitoïdes *Encarsia formosa* sont aussi vendus à l'état frais bien que ce produit soit assez méconnu.

Selon Don Elliott et Brian Spencer, cette fraîcheur lui confère une efficacité quasi insecticide.

Elle pond des œufs presque sans arrêt pour nettoyer le site avant de s'envoler ailleurs, ce que des *Encarsia* réfrigérés ne font pas en pondant 2 ou 3 œufs avant de s'envoler vers d'autres lieux (selon Brian Spencer et Guy Boivin, AAC).



Applied Bio-Nomics, Colombie-Britannique

- Ces produits sont disponibles uniquement au Canada et sont normalement expédiés en 48 heures suivant la récolte / These are only available to our Canadian Distributors and normally can be delivered within 48 hours.
- Encarsia formosa MAX:** est récolté et empaqueté la même journée sans être réfrigéré / is collected processed the same day without cold storage.
- Amblyseius fallacis and Phytoseiulus persimilis MAX:** sont expédiés sur feuilles avec nourriture d'appoint sans période d'entreposage / are shipped on leaves with food without cold storage.
- Aphidoletes MAX:** est empaqueté sans réfrigération et expédié dans un contenant à suspendre spécialement conçu / is processed without cold storage and shipped in special hanging release vials.
- Nos recherches (et celles de Anna Luczynski et autres) indiquent que la période de réfrigération réduit la qualité et la performance de ces agents de lutte biologique. C'est pourquoi nous utilisons toujours des produits non réfrigérés même dans nos élevages de masse / Our research (and research by Anna Luczynski and others) has indicated that cold storage reduces the quality and performance of these biological control agents. Because of this, we always use non-cold stored products in our own mass production as well.

http://www.anatisbioprotection.com/
www.biofloris.com

Coleomegilla maculata

Dr. Silvia Todorova

Silvia Todorova et son équipe, Mylène Saint-Omer, Maria Gorzelanow et Paric MacDonald. (Photo Jacques Laroche)

- Substrat de production d'insectes utiles (oeufs d'une espèce de papillon *Ephesia kuehniella*)
- Une gamme d'insectes entomophages (trichogrammes, coccinelles)
- A substrate for insect production (eggs of the moth *Ephesia kuehniella*)
- A range of entomophagous insects (Trichogramma, Ladybugs).

Anatis Bioprotection se spécialise dans la production et la vente d'agents de lutte biologique (insectes utiles et produits microbiologiques) contre des insectes ravageurs des plants comme alternative aux pesticides chimiques.

Son expertise lui permet de produire :

- un substrat de production d'insectes utiles (oeufs d'une espèce de papillon *Ephesia kuehniella*)
- une gamme d'insectes entomophages (prédateurs et parasitoïdes)

L'entreprise possède une ferme à St-Jacques-le-Mineur (Montérégie) et a débuté ces opérations en printemps 2008.

L'entreprise met actuellement au point une technique d'élevage commercial dans le but d'offrir des coccinelles maculées (*Coleomegilla maculata*), coccinelle non envahissante mais efficace sur les pucerons.

Anatis Bioprotection develops and markets completely natural, effective and environmentally-sound biological pest control solutions (beneficial insects and microbial products) as an alternative to chemical pesticides.

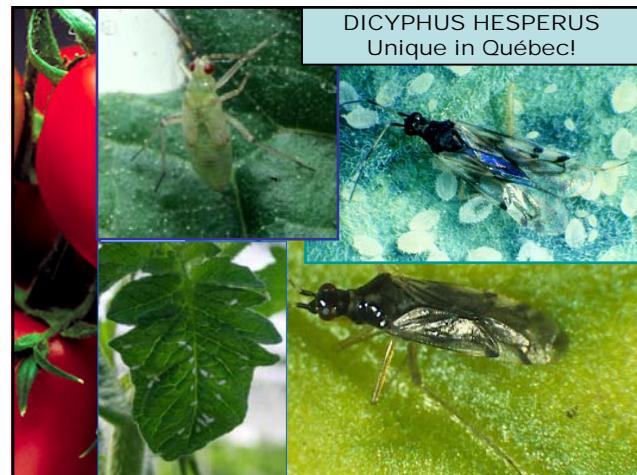
Anatis Bioprotection currently produces:

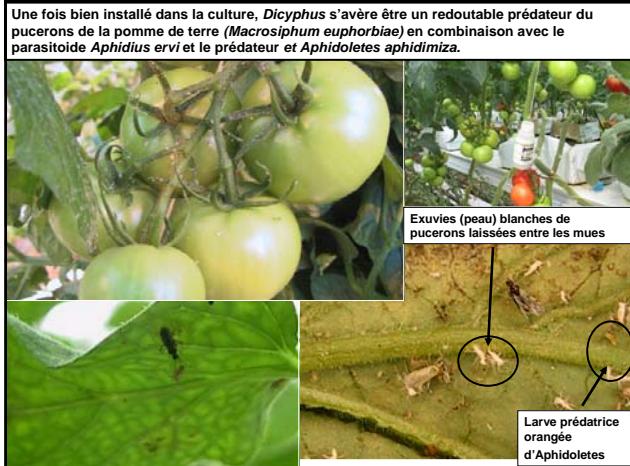
- a substrate for insect production (eggs of the moth *Ephesia kuehniella*)
- a range of entomophagous insects (predators and parasitoids).

Anatis Bioprotection owns and operates research, development and production facilities, a farm in the greater Montreal region (St-Jacques-le-Mineur, Montérégie).

The company is working on a rearing system for the twelve-spotted lady beetle (*Coleomegilla maculata*), which will not invade but safely kill the aphids.

DICYPHUS HESPERUS
Unique in Québec!





Dicyphus hesperus est le résultat des recherches de l'entomologiste Dr. Dave Gillespie (Agriculture Canada, Agassiz, C-B). Cette punaise prédatrice a par la suite été développée par Koppert Canada Ltée grâce à l'implication terrain du représentant de la compagnie pour les territoires du Québec et des Maritimes, Thierry Chouffot, spécialiste en PBI.

La combinaison de *Dicyphus* avec une plante relais de molène (banque ou réservoir) associées à des pratiques culturales spécifiques permettent encore à ce jour un bon contrôle des mouches blanches dans les cultures de tomates au Québec.

Dicyphus est la clé de voûte de la lutte biologique contre la mouche blanche des producteurs de tomate au Québec en contre-plantation, avec ou sans éclairage artificiel, puisque cette souche découverte en Californie par le Dr. Gillespie, ne diapause pas.

Thierry Chouffot



La clé du succès de *Dicyphus* est de garder les feuilles au sol après l'effeuillage car elles contiennent la plupart des larves qui ne volent pas. Elles pourront ainsi terminer leur cycle pour devenir adultes et s'envoler sur les plants. Cela permet d'augmenter la population rapidement dans la serre. Si les populations deviennent trop élevées, il suffit de laisser moins de feuilles au sol lors de l'effeuillage.



Serriste bio sans éclairage artificiel utilisant *Dicyphus* sur molène avec succès depuis plusieurs années

La molène est la plante réservoir (banque ou relais) par excellence pour *Dicyphus*. Il se nourrit et se développe sur cette plante en l'absence de ravageurs. Cette technique permet aux serristes de conserver une population minimale de *Dicyphus* à chaque année pour pouvoir repartir un élevage l'année suivante sans autres frais que la production des plants de molène avec l'apport d'œufs d'*Ephesia* au démarrage.

Molène ayant hiverné aux abords intérieurs de la serre.
Bisannuelle qui fleurit la 2ième année

Coenosia attenuata

GreenSys2009

Anne Chapdelaine, agronome
Club de Production 07
Sud de Montréal
Janvier/Février 2006

Coenosia attenuata

John Sanderson, Cornell
Finlande IOBC May 2005

Au retour du congrès de l'IOBC en mai 2005 (Finlande) (<http://www.iobc-wprs.org/>), une collègue Anne Chapdelaine du Club de Production 07 me montre un piège collant jaune garni de mouches résistantes à tout traitement. Rien n'y fait et elles sont toujours là. Mais les sciarides diminuent pendant que ces mouches augmentent.

Après m'être souvenue de la présentation et des discussions avec John Sanderson de Cornell et Graeme Murphy de l'OMAFRA, le déclic s'est fait rapidement et son identification également. Un cadeau!

Vous pouvez en savoir davantage en consultant le bulletin technique sur Agriréseau.

<http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b01cs06.pdf>

Le chasseur / The hunter

Le tueur / The killer

Sciaride tuée par Coenosia
Fungus gnat killed by Coenosia



Rhapsody® ASO
Bacillus subtilis strain QST 713 soil bacteria
OMRI

Combination of three groups of biochemicals called lipopeptides
anti-fungal and anti-bacterial compounds

Botrytis

Mildiou / Downy mildew

Blanc / Powdery mildew

Rhapsody®

A.G.R.A. AGRASENT QUEST

Rhapsody® ASO
Bacillus subtilis strain QST 713 (Bactérie de sol)
OMRI

Combination de trois groupes Biochimiques appelés lipopeptides
Composés anti-fongiques et anti-bactériens

- Les spores de Rhapsody couvrent la surface des feuilles, empêchant ainsi les spores des champignons pathogènes de pénétrer et infecter le plant
- Les lipopeptides contenus dans Rhapsody brisent les cellules membranaires des agents pathogènes et causent leur mort
- Les lipopeptides empêchent la multiplication des agents pathogènes

Rhapsody spores cover leaf surface & prevent fungal spores from penetrating and infecting the plant

Rhapsody lipopeptides break down pathogen cell membranes, causing pathogen to collapse & die

Lipopeptides prevent pathogens from multiplying

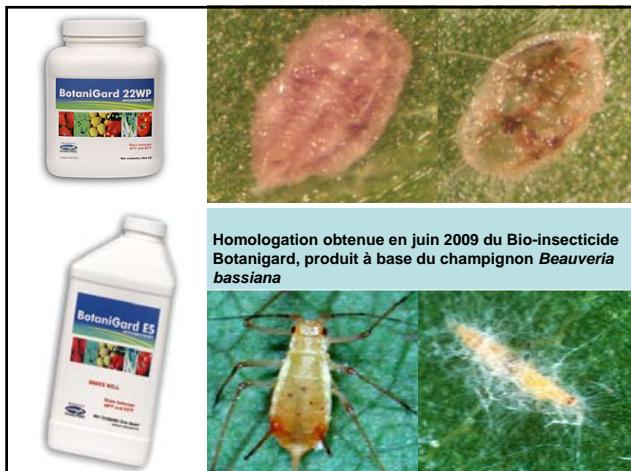
Action des Lipopeptides

1-Spore of a pathogen, intact and in germination on a leaf surface
1-Spore du pathogène intacte et en germination sur la surface de la feuille

2- Spore du pathogène attaquée par RHAPSODY
2- Pathogen spore attacked By RHAPSODY

3- La spore est détruite et les cellules de *B. subtilis* se multiplient
3- Pathogen spore destroyed and multiplication of *B. subtilis* cells

De/ From Neil Helyer, Fargro, UK; Serenade est le même produit homologué en UK



Botanigard est un bio-insecticide à base du champignon *Beauveria bassiana*.

Botanigard est maintenant homologué sur:
Thrips, Aleurodes, Pucerons
dans les cultures ornementales et de légumes en serre.

Les spores du champignon vont adhérer et germer sur le ravageur et produisent des enzymes qui attaquent et dissolvent la cuticule de l'insecte, ce qui permet de pénétrer la peau et la croissance du champignon entomopathogène dans le corps de l'insecte.

L'insecte meurt et va changer de couleur en tournant au rose ou au brun selon l'espèce.

**Botanigard sera commercialisé uniquement
par Koppert Canada Ltée**

et disponible au début septembre 2009

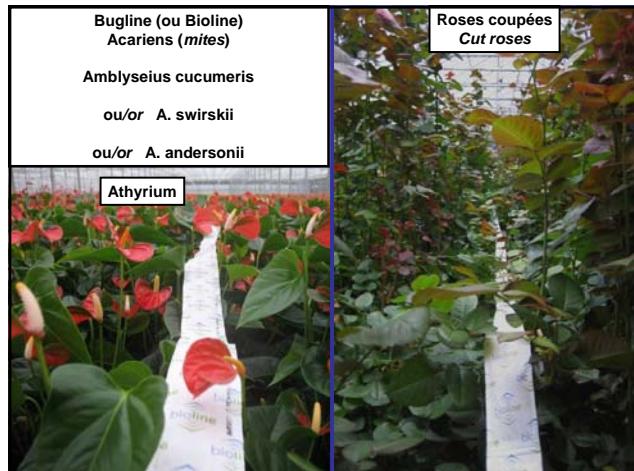
2- Emballages - *Packaging Distribution*

- Bioline (Ruban en sachets d'Amblyseius)
- Blister-pack (Plaquettes)
- Attractant pour thrips / *Thrips Lure*
- Pulvérisateur à acariens / *Mites blower*
- Beauvaria par les bourdons / *by bumble bees*
(*Les Shipp, Harrow*)

FOCUS

Bugline : Acariens (*mites*)
Amblyseius cucumeris ou/or *A. swirskii* ou/or *A. andersonii*

Cette longue bandelette de sachets sert de pont aux acariens qui se déplacent en marchant. Elle contient en fait 2 sachets vides entre chaque sachet contenant l'acarien prédateur avec une nourriture complémentaire lui permettant de survivre et se disperser lentement dans la culture pendant 4 à 8 semaines selon l'acarien.

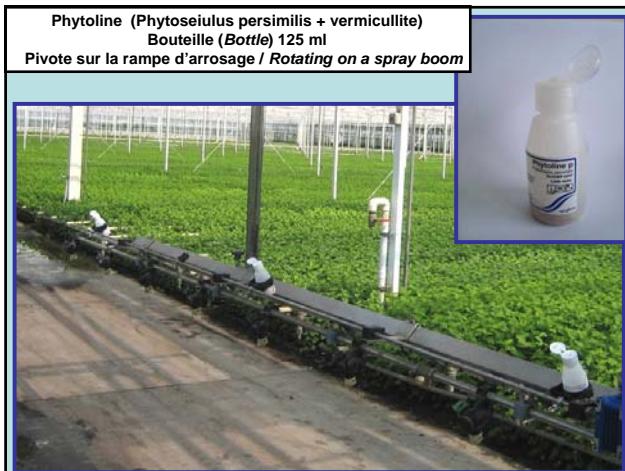


Cette innovation de Syngenta Bioline est très révolutionnaire. Bugline est une bandelette de sachets pouvant contenir 3 différentes espèces d'acariens prédateurs, *A. cucumeris*, *A. swirskii* ou *A. andersoni*, vendus séparément. Il est basé sur les sachets à libération lente de *Amblyseius cucumeris*, concept développé au début des années 90 et permettant un relâchement continu d'acariens dans la culture durant 4 à 8 semaines selon l'espèce. Quand Syngenta Bioline a développé la PBI en ornemental, ils en ont rapidement conclu que les serristes appréciaient les sachets parce qu'ils offraient un bon contrôle des thrips mais pas le temps de main d'œuvre. Mais le temps d'application des sachets dans la culture (1 sachet / m²) restait problématique en plus de devoir les enlever en fin de production. C'est ainsi qu'est né Bugline, un produit breveté récemment vendu au Canada et aux États-Unis. Cette innovation est unique. Bugline est empaqueté dans une boîte contenant 6 longues bandelettes que l'on peut aisément tirer à la main ou à l'aide d'une rampe d'arrosage. Sa facilité d'utilisation permet de sauver 75% de main d'œuvre et assure une excellente uniformité d'application des acariens sur la culture. On retrouve ainsi une colonie d'acariens aptes à se reproduire à chaque 30 ou 60 centimètres. Même en suivant les instructions à la lettre lors de l'application, il est difficile d'obtenir une répartition uniforme des sachets dans la culture en fonction de l'applicateur. Les sachets étant imperméables à l'eau, on peut irriguer par aspersion sans nuire à la colonie présente dans le sachet. Bugline est actuellement utilisé dans les cultures de chrysanthème, les roses, les plantes en pots et les annuelles.

This innovation of Syngenta Bioline has been very revolutionary. It is based on the sachet product for *Amblyseius cucumeris*, a breeding sachet that is developed in the early 90's. Bugline is a strip of sachets that can be filled with three different species of mites, *A. cucumeris*, *A. swirskii* or *A. andersoni*. It produces depending on the mite specie, four to eight weeks high numbers of mites.

When we started the development in ornamentals, we come to the conclusion that growers like the loose sachets and the thrips control was very good but there was one disadvantage, the labour. It is very intensive to release one sachet every m² in a green house and remove it after the crop has finished. Therefore we developed the Bugline, a patented product that is recently available in Canada and USA as well. It is a novelty. It is packed in a box of six strips that easily can be pulled out by hand or by the use of a spray boom. Besides the ease of use in saving 75% labour of releasing the mites, it also guarantee that the mites are equally spread over the crop. Every 30 or 60 centimetres, there is a breeding colony. Humans' nature shows that although the instructions can be right, you don't get a good spread of sachets over the crop. This has to do with a matter of concentration of the workers doing.

An other unique feature of this product is that it is water proof. This means that overhead showering is absolutely no problem. The product is often used in crops like chrysanthemum, roses and pot and bedding plants.



SYNGENTA BIOLINE utilise un applicateur d'acariens qui pivote sur la rampe d'arrosage lorsqu'il se déplace au-dessus de la culture. *Phytoseiulus persimilis* est ainsi distribué également à chaque 30-50 cm selon la vitesse de la rampe et/ou des rotations. Divers tests ont permis de constater qu'un contenant de 125 ml au lieu de 30 ml pour une même quantité de vermiculite était préférable. Il permet de créer un tampon d'air et une humidité suffisante pour répartir uniformément le produit durant la rotation et *Phytoseiulus* peut s'abreuver durant le transport sans être endommagé par aggrégation ou noyade. Dans les cultures de chrysanthèmes et autres cultures florales, cette technique s'est avérée très efficace en plus de réduire les coûts de main d'œuvre.

SYNGENTA BIOLINE use a mite applicator that is rotating on a spray boom. By sending the boom over the crop, *Phytoseiulus persimilis* gets dropped very equally every 30-50 cm, depending on the speed of the boom and/or rotations. When we started with this, we used a 30 ml vial filled for 95% with moisture vermiculite. Due to no air buffer condensation occurs and *Phytoseiulus* clumped and drown in the droplets. By using the same vermiculite volume in a 125 ml bottle, we create an air buffer. This air buffer makes that every shot is the same volume containing the same numbers of mites. Further on this air buffer also can contain more moisture and give in case of condensation very little droplets on the side. These drops are too little for *Phytoseiulus* to drown but very useful to drink during transport. In chrysanthemum or other flower beds it proved to be technically very successful releasing the mites by the spray boom. An other benefit besides the technical part is labour saving.



Les plaquettes sont disponibles pour *Aphidoletes* ou *Eretmocerus/Encarsia*. Syngenta Bioline ont développé ce contenant pour une meilleure protection et émergence des pupes. De plus, ce concept est avantageux du fait que les femelles d'*Aphidoletes* peuvent s'accoupler avant de quitter les plaquettes ouvertes à l'arrière et contenant de la vermiculite. Dans le passé, toutes sortes de techniques furent essayées sans grand succès pour tenter de résoudre ce problème d'accouplement tout en conservant l'humidité nécessaire à l'éclosion des pupes. On les disposait dans un contenant dont on ouvrait le couvercle à chaque jour, le temps qu'ils s'accouplent après émergence. De plus, la hauteur de la vermiculite fait parfois en sorte que l'adulte qui émerge doit parcourir une hauteur trop importante (2-5 cm) et meurt en cours de route. Quant aux plaquettes d'*Eretmocerus* et d'*Encarsia*, elles contiennent du son qui fournit de bonnes conditions durant transport et en serre, lorsque l'humidité réduite affecte le taux d'émergence. N'étant pas encollés sur carton, ils émergent librement. Nous savons que cela affectait particulièrement *Eretmocerus* qui émerge uniquement d'un seul côté de la pupe. Les compagnies ont supplié à ce problème en accolant davantage de pupes pour atteindre le seuil recommandé.

The blister pack can be for *Aphidoletes* or *Eretmocerus/Encarsia*. Syngenta Bioline developed this package to have a more protected control and better outcome of the pupae. They believe that with the *Aphidoletes*, there is a benefit in mating in the blister as well. Where growers used in the past covered buckets to release the pupae in and open the lid once a day, now the grower put in the crop one blister and open the back side. The pupae are protected for ants and spray treatments like powdery mildew or against other pests. The vermiculite in the blister keeps the humidity on the right level to get a better outcome. An other improvement is that the height of the vermiculite is never too high for the midges to come through. Besides the bucket method, other growers just put down the bottle expecting that the midges crawling through the vermiculite more than 2-5 cm. We have seen many dead ones. With this system it is not possible to loose midges that way. For *Encarsia* and *Eretmocerus* we have similar smaller blisters filled with bran as carrier material. The benefit of this package is that we don't have to stick the scales on a card so more scales can hatch. Besides this we create due to the bran the right conditions in the blister. We have seen that under low humidity conditions many pupae won't hatch and the bran protects the scales also for damaging during transport.



Les pulvérisateurs à acariens (mites blower or air blower or blower) ne sont pas nouveaux mais gagnent en popularité pour sauver du temps et uniformiser l'application. Ils sont utiles en propagation ou sur tout autres plants où la densité des feuilles est assez élevées pour éviter les pertes au sol.

Il y a également des serristes qui les fabriquent eux-mêmes ou achètent des modèles simplifiés (ex: chez Canadian Tire).

Il existe aussi des modèles commerciaux expressément conçus pour réduire le taux de mortalité des acariens parce qu'ils ne sont pas faits pour voler! Le plus récent appelé AirBug a été développé par Koppert. Il permettrait d'épandre le matériel jusqu'à 5 mètres de chaque côté sans endommager les acariens.

Can be dispersed over the crop up to 5 meters on each side without damaging the mites

LE 'AIRBUG' de KOPPERT





HENRY FROESE
LEAMINGTON

- Amblyseius swirskii* en vrac est introduit dans la serre de propagation avec la soufflerie à acariens, puis 2 à 3 semaines plus tard en sachets sur les plants.
A. swirskii is introduced in propagation house with air blower and 2 -3 weeks after planting, we hang the sachets on the plants in greenhouse for thrips control.
- Amblyseius californicus* est appliqué à la main dans toute la culture quelques semaines après la plantation.
A. californicus are blanket spread in greenhouse within a few weeks after planting.
- Phytoseiulus persimilis* est utilisé seulement sur les foyers d'infestation tout au long de la saison.
P. persimilis are used in hot spots through out the season for mite control.
- Ce programme fonctionne bien depuis 2003 avec 2-3 plantations par année.
This program has worked for us since 2003, planting 2-3 crops per year.

A. swirskii: prédateur des premières larves de thrips et des œufs d'aileurodes
A. californicus et *P. persimilis*: acariens prédateurs des tétranyques

GreenSys2009

Beauveria (BotaniGard 22 WP)
Dr Les Shipp, Harrow, Ontario

Bourdons transportent Beauvaria aux fleurs
Bumble bees carrying Beauvaria to flowers

Bee friendly dispenser
BOTANIGARD MIXED WITH
Cornflour (FÉCULE DE MAÏS)

Infection par les spores de Beauvaria (BotaniGard 22 WP)

Photo: Dr. Les Shipp, Harrow, Ontario

Punaise terne / Lygus bug

Photo: Dr. Les Shipp, Harrow, Ontario

Aleyrode / Whitefly

Les bourdons peuvent facilement transporter les spores de biofungicides ou de bioinsecticides comme **Botanigard (Beauveria bassiana)** vers les fleurs. Cette idée n'est pas nouvelle mais on n'avait pas encore développé de prototype adéquat à la sortie des ruches pour permettre aux bourdons d'en capturer une partie à la sortie de la ruche sans se retrouver dans la poudre à leur retour. Dr. Les Shipp (Centre de recherche d'Agriculture Canada de Harrow en Ontario) a travaillé sur un modèle qui sera disponible sous peu et permettra au mélange Botanigard-fécule de maïs de se disperser dans la culture sans incommoder les bourdons.

3- Stratégies / Strategies

- Complément alimentaire / Artificial food
- Attractants à thrips : phéromone ou Kairomone
- Plante SENTINELLE OU DE GARDE, plante TRAPPE, plante RELAIS ou RÉSERVOIR ou BANQUE
 - Sentinel or guardian plant, Trap plant, Bunker plant
- Pièges ou rubans collants / Sticky tapes or traps
- Barrière physique contre cloportes / Physical barrier against woodlice

La tendance au niveau des stratégies en PBI demeure l'usage de plantes qui attirent, fournissent une nourriture complémentaire (pollen, nectar) ou servent de lieu de reproduction. Elles sont particulièrement importantes pour conserver certains prédateurs actifs dans la culture quand la nourriture se fait plus rare. Elles réduisent également les coûts reliés aux introductions massives et répétitives d'auxiliaires. Dans certains cas, les plantes trappes ou sentinelles permettent, comme le nom l'indique, de les attirer d'abord sur des cultivars ou des plantes beaucoup plus attrayantes que celles environnantes. Elles favorisent la détection des premiers arrivants et peuvent servir de sites d'élevage en y introduisant directement les auxiliaires à titre de plantes banques ou relais ou réservoirs. On s'en sert également pour trapper massivement un ou des ravageurs pour ensuite éliminer ces plantes. Le cas bien connu des plants d'orge ou de blé vendus avec des pucerons des céréales (*Rhopalosiphum padi*), puceron inoffensif sur la majorité des cultures en serre (sauf les monocotylédones comme les graminées, lys, draceana...), permet d'y concentrer les parasitoïdes *Aphidius spp.* qui s'y reproduisent et assurent une présence constante dans la culture.

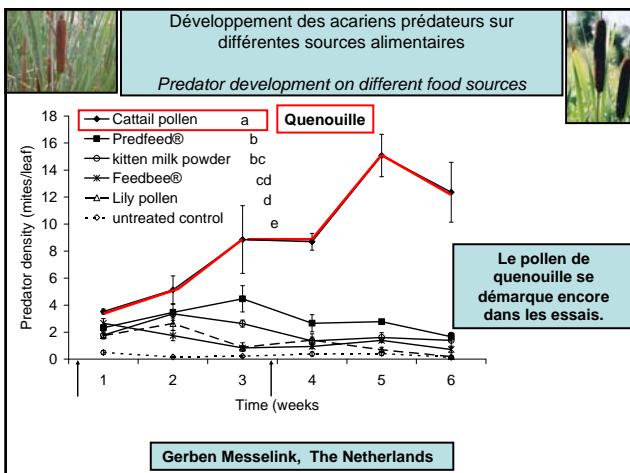
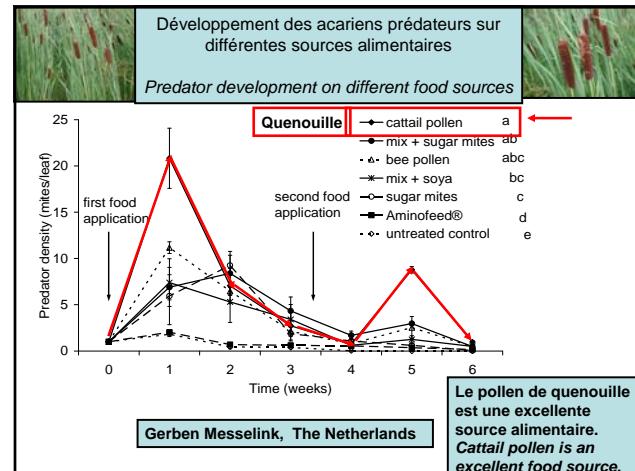
Comment améliorer la lutte aux ravageurs avec les acariens prédateurs généralistes

How to enhance pest control by generalist predatory mites

Gerben Messelink
Hollande / The Netherlands

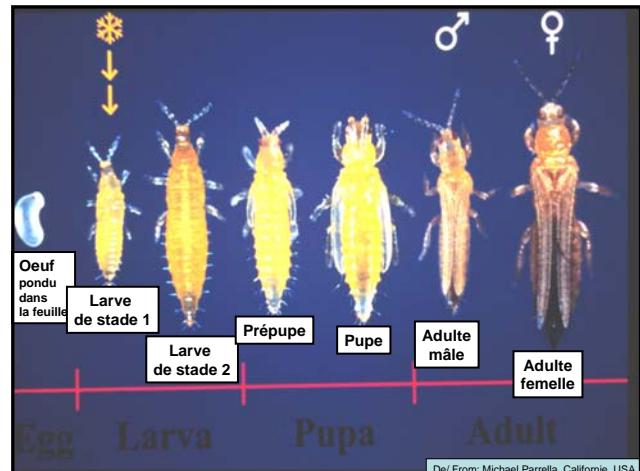
Gerben Messelink, Renata van Holstein-Saj, Juan Cortez, Pierre Ramakers, Wageningen UR Greenhouse Horticulture

Roos van Maanen, Arne Janssen, University of Amsterdam



Jude Bennison, ADAS, UK, a développé un protocole grâce auquel les producteurs peuvent faire leur propre élevage de *Atheta coriara*. Quelques serristes ontariens ont également expérimenté l'élevage de ce petit coléoptère terricole.

Jude Bennison, ADAS, UK has developed a protocol by which growers can rear their own populations of Atheta in the greenhouse. Some Ontario growers have also experimented with rearing Atheta.



De/ From: Michael Parrella, Californie, USA

Puisque les thrips sont encore en tête de liste parmi les ravageurs qui donnent le plus de fil à retordre, les compagnies ont mis sur le marché des **attractants à thrips** sous forme de petite capsule à coller sur les pièges.

Syngenta Bioline fut la première compagnie à innover en ce sens avec **Thripline** qui est une phéromone d'agrégation sexuelle qui attire les mâles et les femelles du thrips des petits fruits uniquement (*Frankliniella occidentalis*), à des fins de reproduction.

Biobest a également développé un produit similaire appelé **ThriPher** (pour Thrips Pheromone).

Koppert innove avec **Lurem-TR**, une formulation contenant un appétant alimentaire (anisaldéhyde) aussi appelé kairomone qui attire tous les types de thrips qui ont faim.

Ces produits ont tous la même fonction, celle de faire sortir les thrips de leur cachette pour en faciliter le trappage précoce ou de masse sur des pièges collants jaunes ou bleus (couleur plus attrayante). Ils peuvent aussi être utilisés quelques heures avant un traitement insecticide puisque les thrips sont plus accessibles au produit. Il s'agit d'installer la capsule vis-à-vis d'un ventilateur ou au début du système de distribution du CO₂ pour qu'il se répartisse un peu partout dans la culture.

Attractant à thrips / Thrips Lure

SYNGENTA BIOLINE

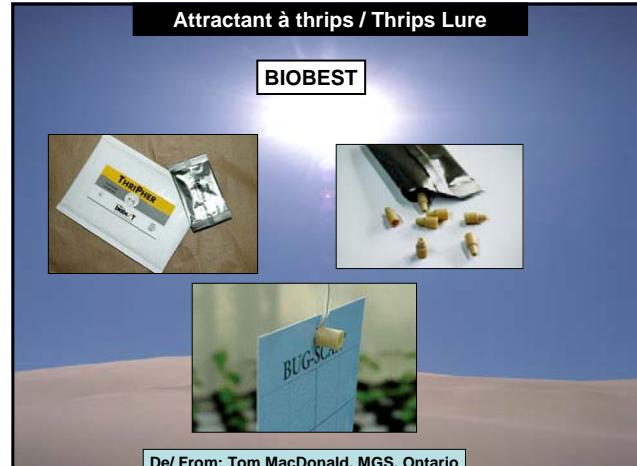
Détection précoce – Piégeage massif – Améliore traitement pesticide
Early detection – Mass trapping – Improve pesticides efficacy

Phéromone sexuelle d'agrégation
pour le thrips des petits fruits uniquement (WFT)
(*Frankliniella occidentalis*)



Thripline ams est un produit de Syngenta Bioline à base de phéromone pour les thrips des petits fruits (*Frankliniella occidentalis*). Cette phéromone attire les thrips mâles et femelles et augmente de 2 à 4 fois leur nombre sur les pièges collants. Elle est très utile dans les cultures propres et nouvellement installées après l'hiver pour détecter les thrips 1 mois plus tôt que prévu. Elle est également très utile quand on fait face à un historique d'infestation de thrips pour les attraper massivement sur les longues bandelettes collantes. Ce produit a une autre particularité, soit celui d'attirer les thrips à la surface et à l'extrémité des plants. En installant les phéromones 2 heures avant un traitement insecticide, on peut améliorer l'efficacité du produit de 30-40% tout en réduisant de 25% les applications subséquentes. Ce produit est sans danger pour les humains, permet des économies et diminue le développement de la résistance aux pesticides. Il suffit simplement de l'installer vis-à-vis un ventilateur ou au début du système de distribution du CO₂ pour une application généralisée dans la serre. Après le traitement, il suffit de reprendre les capsules de phéromones et les remiser au réfrigérateur pour être réutilisées jusqu'à 6 semaines.

Thripline ams is a product of Syngenta Bioline based on a pheromone for Western Flower Thrips (*Frankliniella occidentalis*). This pheromone attracts male and female thrips and increases the numbers on the sticky cards with 2-4 times. It is very helpful especially when crops coming out of the winter clean and find the first thrips a month earlier than normal. Secondly in cases were growers face big thrips problems they use this product to attract a lot of thrips on roller traps and catch a lot a way. An other benefit is the ability of the pheromone to bring the adult thrips up to the top of the plant. Growers who release the pheromone 2 hours before a chemical treatment see a 30-40% better effect of the application. This results in a reduction of the necessary sprays with 25%. This is safer for the people but also reduce costs for grower and avoid resistance of thrips to the limited chemicals that is available. When growers have fans in their greenhouse they just put some pheromones some where in the greenhouse. The fans will distribute the pheromone through the greenhouse. If growers use a CO₂ system they can release the pheromone at the beginning of the system blowing it in the greenhouse. After the treatment growers collect the pheromone capsules and store them in the refrigerator and reuse them for the coming 6 weeks.



De/ From: Tom MacDonald, MGS, Ontario



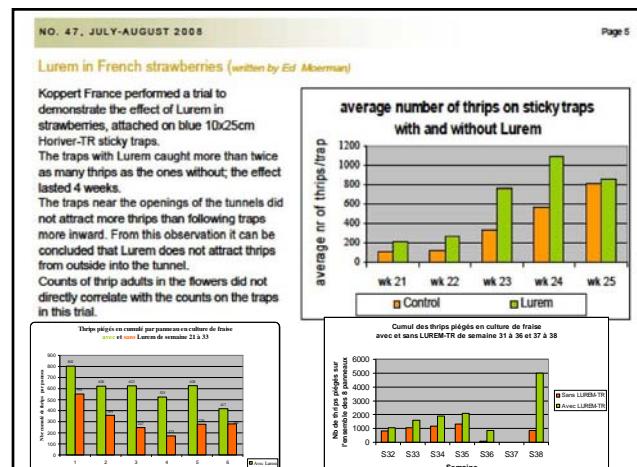
**KOPPERT
LUREM-TR**

Attractant à thrips / Thrips Lure

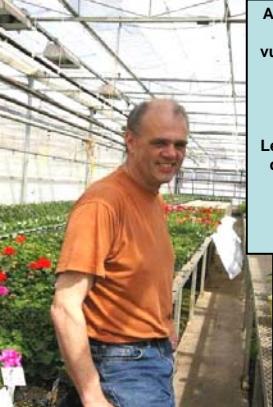


**Kairomone (appétant alimentaire)
spécifiques aux différentes espèces
de thrips, mâles ou femelles**

- Il est 3 fois plus efficace que les phéromones sur le marché démontré par Plant Research International.
- Lurem attire jusqu'à 18 fois plus de thrips en période estivale
- Dose : 1 diffuseur LUREM-TR pour 100 m²



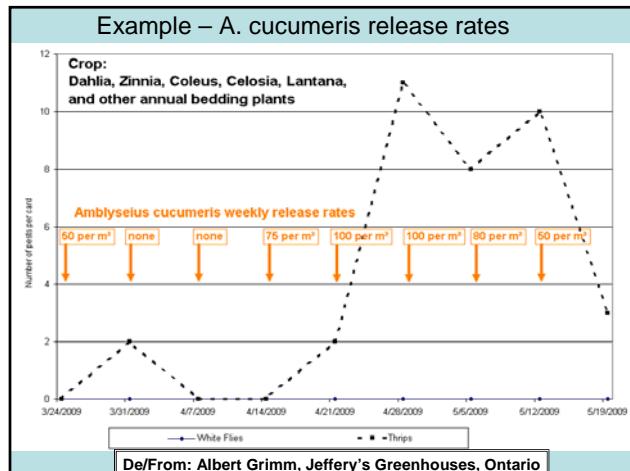
Albert Grimm
Chef de culture / Head grower for Jeffery's Greenhouses, St. Catharines, Ontario



Albert Grimm est un pionnier et sans doute un chercheur dans l'âme. Il expérimente et vulgarise le fruit de ses observations, essais et erreurs. Il questionne et se questionne. Toute l'industrie profite de son expertise car il donne sans compter.

Les prochaines diapositives démontrent bien à quel point il s'implique, applique et réplique!

Je tiens à souligner cet apport, ce partage et cette générosité.
Merci Albert!

Contrôle des ravageurs: Bref historique
Pest Control: A History of Failing Silver Bullets

- 1840 – first successful biocontrol application (*Calasoma* on Gypsy Moth)
- 1870's – Charles Valentine Riley 'invents' modern biological control
- 1880's – Kerosene, Arsenic and Lead become popular as insecticides
- 1894 – Reports of fruit crops lost when bees were killed by Arsenic
- 1925 – first report of commercial use of *Encarsia formosa*
- 1939 – DDT developed as commercial insecticide (Mosquito control)
- 1949 – first reports of DDT resistant Mosquitoes
- 1962 – Rachel Carson publishes *Silent Spring*
- 1977 – Permethrin hits market – first synthetic Pyrethroid
- 1980's – *Aphidius*, *Aphidoletes*, *P. persimilis*, *A. cucumeris* developed
- '94 – '97 – Spinosad (Success) and Imidacloprid (Intercept) hit market
- 2009 – not much that gets controlled by Success or Intercept anymore

De/From: Albert Grimm, Jeffery's Greenhouses, Ontario

De bonnes références sur Internet/ Some References From My Bookmarks

- Biological Control Agents - general info and listings:**
 - <http://www.nysaes.cornell.edu/enf/biocontrol/>
 - http://archives.eppo.org/EPPOStandards/biocontrol_web/bio_list.htm#biolist
- Pesticide Side Effects:**
 - <http://www.biobest.be/neveneffecten/3/none/>
 - <http://ipmnet.org/phosure/database/selctv/selctv.htm>
 - <http://side-effects.koppert.nl/>
 - <http://www.appliedbionomics.com/technical-manual/180-chemical-effect.pdf>
- General Help in identifying insects:**
 - <http://bugguide.net/node/view/3/bgpage>
 - <http://insects.tamu.edu/fieldguide/>
 - <http://www.kendall-bioresearch.co.uk/key.htm>
- Pesticides Mode of Action:**
 - http://www.dropdata.org/RPU/pesticides_MoA.htm#insecticides
 - <http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/pub812/9pest.htm>

De/From: Albert Grimm, Jeffery's Greenhouses, Ontario



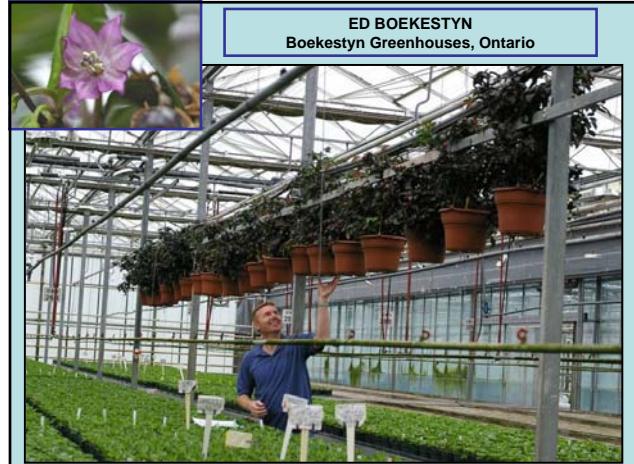
Ed Boekestyn des serres Boekestyn (Jordan, Ontario) a observé que les thrips étaient fortement attirés par une variété de chrysanthème appelée Saskia. Son consultant Mike Short et Graeme Murphy (OMAFRA) ont alors développé une stratégie en utilisant cette variété à titre de plante trappe en regroupant plusieurs plants sous forme d'ilots dans les serres. Des essais menés par Rosemarie Buitenhuis et Les Shipp (Agriculture Canada, Harrow) ont permis de confirmer que cette approche pouvait réduire les populations de thrips dans les cultures avoisinantes. Les pièges collants jaunes furent ajoutés à chaque îlot pour augmenter son attraction par les thrips. Ces îlots servent également de points d'introduction pour des lâchers intensifs d'acariens prédateurs.

Ed Boekestyn from Boekestyn Greenhouses (Jordan, Ontario) observed that thrips were highly attracted to a chrysanthemum variety called *Saskia*. Together with consultant Mike Short and OMAFRA IPM Specialist Graeme Murphy, they developed a strategy to make use of this attractiveness to thrips, by using the variety as a trap plant in a series of islands placed throughout the greenhouse. Research trials by Rosemarie Buitenhuis and Les Shipp (AAFC, Harrow) confirmed that this approach could reduce thrips populations in the surrounding crop. Yellow sticky cards were placed within the islands to further enhance their attraction to thrips. The islands served as a focal point for intensive releases of predatory mites.





Et pour d'autres plantes à fleurs comme le gerbera
And other flowering plant material such as gerbera



ED BOEKESTYN
Boekestyn Greenhouses, Ontario

Les plantes réservoirs ou banques sont un système d'élevage ouverts en serre et sont utilisés pour la production massive d'auxiliaires. Divers systèmes ont été expérimentés par les serristes. Vous verrez dans les prochaines diapositives le poivron ornemental (*cultivar Black Pearl*) utilisé comme plante banque d'*Orius*, concept développé par Ronald Valentin de Biobest. Les *Orius* sont introduits directement sur les plants de poivron ornemental tôt au printemps et se nourrissent du pollen des fleurs, leur permettant de se reproduire et de s'établir pour ainsi atteindre des populations intéressantes d'ici l'été. Notez toutefois que ce système est encore en développement et qu'il reste à éclaircir des questions comme le nombre de plants requis à l'hectare, l'espacement entre les plants et les taux d'introduction d'*Orius*.

Banker plants are an open rearing system in the greenhouse and are used for the production of large populations of beneficial insects. A number of systems are being experimented with by growers. In this situation, the ornamental pepper (variety *Black Pearl*) is being used as a banker plant for *Orius*, a concept developed by Ronald Valentin of Biobest. The *Orius* are introduced onto the peppers early in the spring and feed on the plant pollen, reproducing and establishing so that by the summer, there are significant populations present throughout the greenhouse. It should be noted that this system is still developmental and questions about the optimum number of plants per ha, spacing of those plants and introduction rates of *Orius*, still need to be answered.

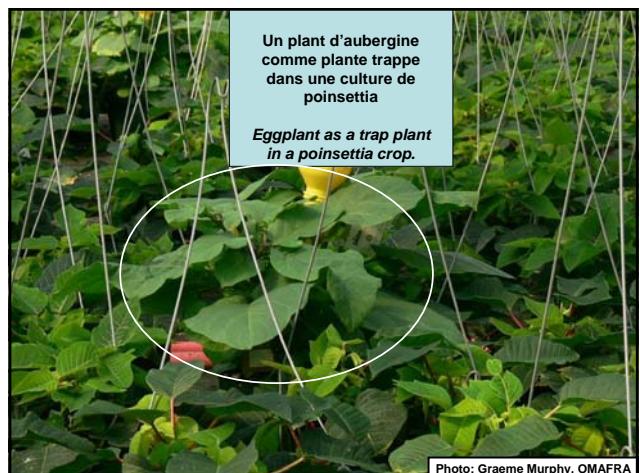
Ornamental Pepper Plants (cv Black Pearl)
Orius

Mike Short, consultant
Ontario



Les plantes trappe ont aussi été investigués par un certain nombre de producteurs ontariens sous la supervision de Graeme Murphy, spécialiste en PBI ornementale au Ministère de l'agriculture de l'Ontario (OMAFRA). L'aubergine a été utilisée à titre de plante trappe pour l'aleurode. Toutefois, cette plante n'était pas attirante pour l'aleurode du poinsettia (*Bemisia*), son principal ravageur et attirait davantage l'aleurode des serres (*Trialeurodes*), espèce moins dominante. L'aubergine est utilisé dans d'autres cultures où l'aleurode des serres est un ravageur important. Elle sert de plante trappe pour dépister et de plante réservoir pour y introduire les auxiliaires. Cependant, il faut porter un soin particulier à ce qu'elle ne devienne pas un site d'infestation pour les aleurodes aussi bien que pour d'autres ravageurs qu'elle attire comme les thrips, tétranyques et pucerons.

Trap plants have also been investigated by a number of Ontario growers under the guidance of OMAFRA IPM Specialist, Graeme Murphy. In this case, egg plant was used as a trap plant for whitefly. Initial investigations focused on its use in poinsettia production, however, although it was found to be highly attractive to greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*), it was not attractive to *Bemisia*, the main whitefly pest in poinsettia. The system however, is still being used in other crops where greenhouse whitefly is the major pest. The trap plants serve as a monitoring tool for the whitefly and a focal point for releases of beneficials. However, care needs to be taken when using plants such as these. They can also attract other insect pests such as thrips, mites and aphids. Also, whitefly populations can build up, and if proper care is not taken, the plants can develop into a problem.





Carol Glenister IPM Laboratories, USA

Carol Glenister, Victoria, IOBC MEETING 2002



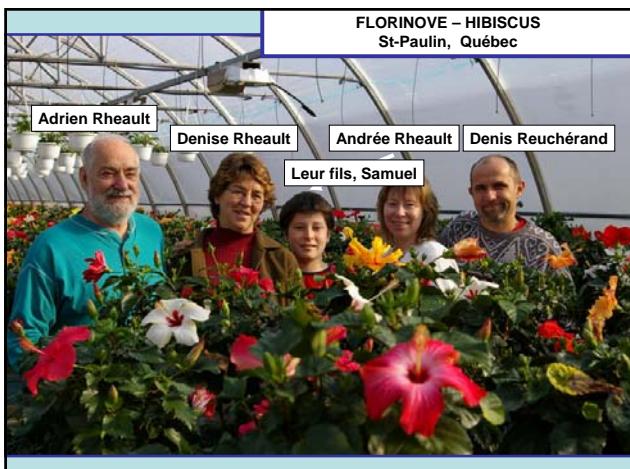
Carol Glenister applique depuis plusieurs années le concept des plantes trappees et reserves qu'elle nomme 'guardian plants' avec sa clientele et a obtenu des resultats tres positifs, notamment en combinant plusieurs plants en paniers suspendus comme le Lantana (aleurodes) et le Marigold (photo du bas) pour augmenter les populations de *Orius*. En 2009, elle realise aussi des essais avec le poivron ornemental cv 'Black Pearl'. Elle a remarque que le syrphe est tres attire par l'alyssum et le lantana.

Basically, Guardian Plants serve multiple functions of pulling pests away from the crop (trap plants) and serving as harborage and food resource for the natural enemies (which often may be called banker plants). And we continue to investigate:

- Marigolds for thrips control and Orius support*
- Lantana for whitefly control and whitefly parasite support*

*This year 2009, we have added the Black Pearl Pepper to the list of plants that may serve a Guardian Plant role. We are investigating the density of thrips on crops adjacent to the Black Pearl variety and the numbers of *Orius* reproducing on the plants. In our early work 2005-2007 we combined many plants in individual hanging baskets. Besides the natural enemies that we released, the baskets supported several other naturally occurring natural enemies. The picture with the hover fly (family Syrphidae) demonstrates this. It has alighted on the Lantana, but the Sweet alyssum is very attractive to the hoverflies also.*

CAROL GLENISTER



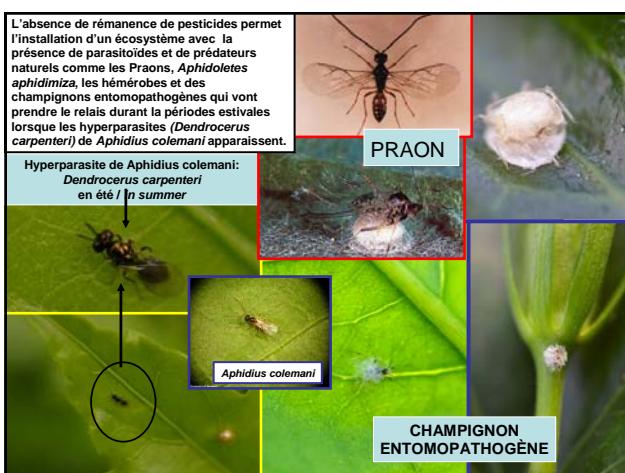
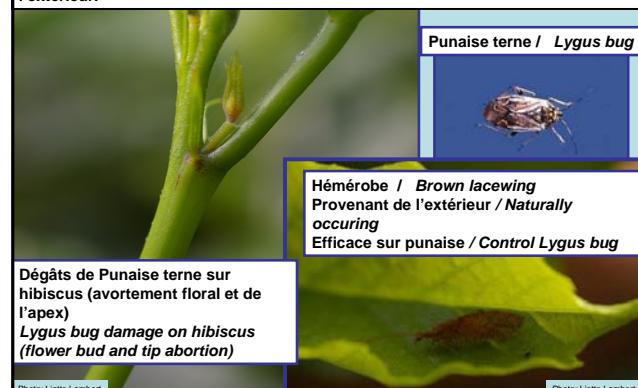
Monsieur Adrien Rheault et son épouse Denise, ainsi que leur fille Andrée Rheault et son mari Denis Reuchérand, décident de faire le virage en PBI dès 1994. Ils se font d'abord la main sur une petite surface de 450 m². Mais en 1998, ils effectuent un virage à 180°. Avec la construction des nouveaux complexes de serres, ils en font leur principal outil, sinon le seul, dans le contrôle des ravageurs, et ce, sur la totalité des serres couvrant 4000 m² en hibiscus.

En 2006 avec l'arrivée d'*Amblyseius swirskii*, la lutte biologique franchit un grand pas. Une seule introduction au printemps et cet acarien permet de contrôler les thrips et les aleurodes des plantes-mères, des boutures et de la production durant toute l'année. C'est formidable!

Il s'est installé dans cette entreprise une biodiversité extraordinaire dû au fait qu'ils n'utilisent aucun pesticide chimique dont les résidus affectent et repoussent la faune auxiliaire se trouvant aux abords des serres. J'ai ainsi pu prendre des photos de Praon, d'hémérobies, de champignons entomopathogènes et bien d'autres qui cohabitent tout naturellement dans cette monoculture parce qu'un équilibre biodiversifiant se crée sans entrave. C'est la nature même!



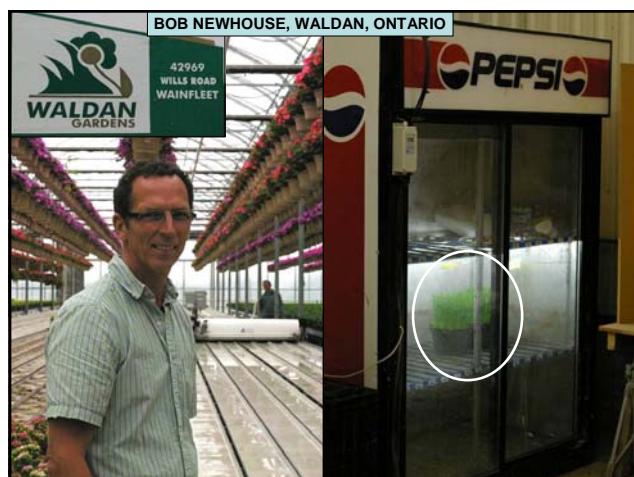
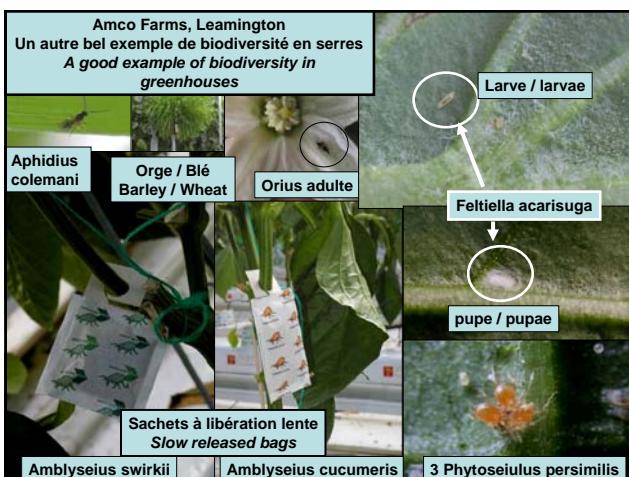
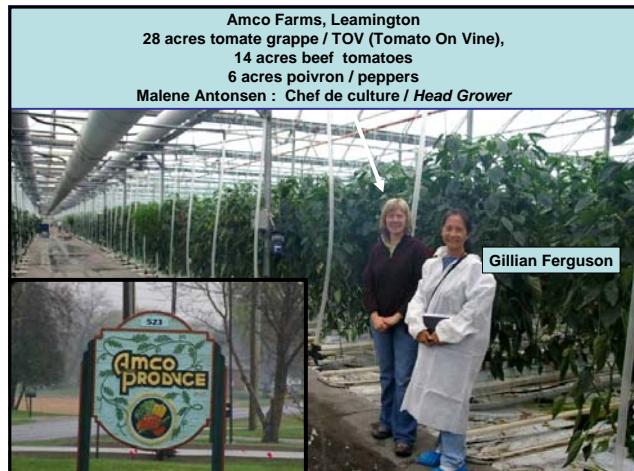
Même pour la punaise terne, la chasse est ouverte en écrasant à la main les individus durant la période estivale. Cette méthode simpliste leur évite de traiter durant l'année, avec l'aide d'autres auxiliaires (ex: hémérobes) qui leur arrivent de l'extérieur.



**rose
drummond**

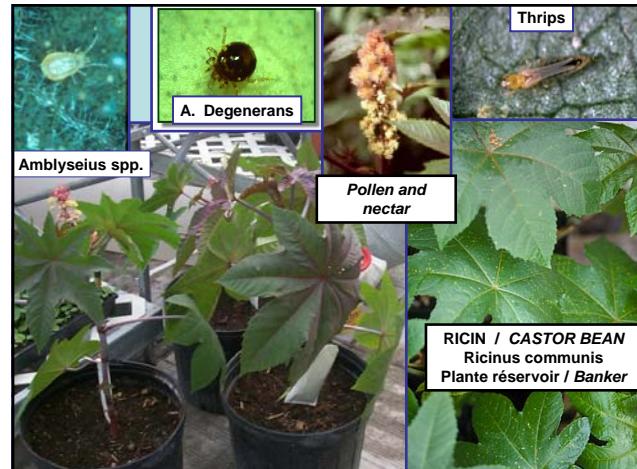
ROSE DRUMMOND s'est engagé dans la PBI depuis 5 ans après une première année difficile et une autre année sans PBI. Ils ont tout de même décidé de repartir en contrôle biologique en 2006 alors qu'ils s'engageaient dans un processus environnemental avec la norme ISO 14001. Le problème de tétranyques était criant et la lutte chimique nocive pour la culture, la santé des travailleurs et rendue inefficace. Il fallait changer de stratégies.

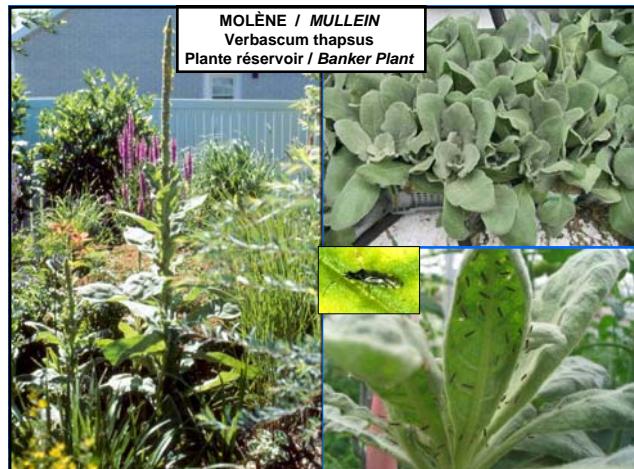
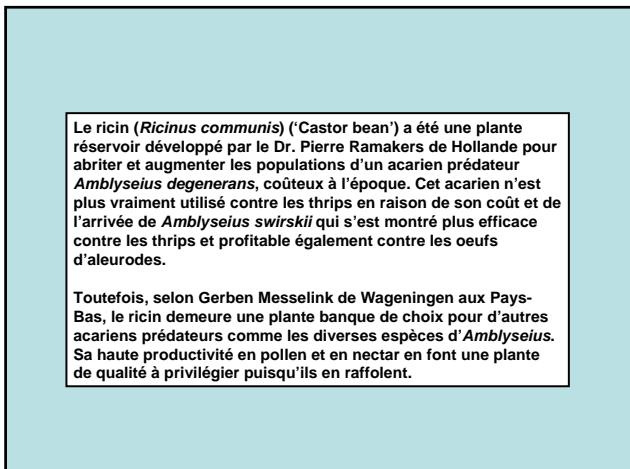
Grâce à des introductions répétitives de *Phytoseiulus persimilis* et *d'Amblyseius californicus* durant les mois de janvier et février 2006, combinées à une gestion climatique favorisant l'humidité, ils ont finalement obtenu gain de cause. Les prédateurs étaient bien visibles dans toutes les serres de production de l'entreprise au début de mai 2006. Ils ont réussi et ça continue!

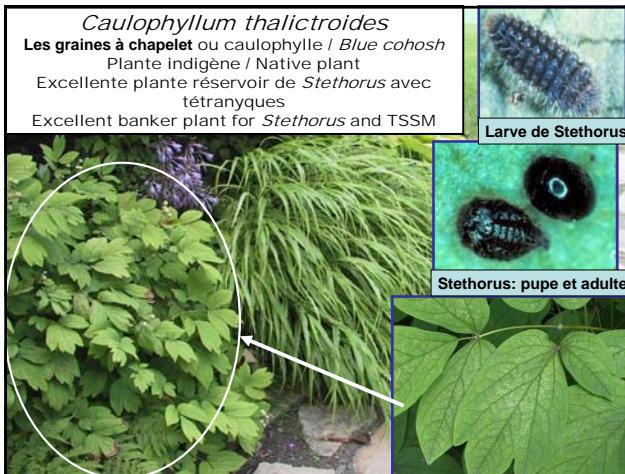


Les plantes banques de pucerons des céréales, *Rhopalosiphum padi*, une espèce non envahissante pour la grande majorité des cultures en serre, sont les seules à être produites et vendues par les compagnies actuellement. Certains producteurs achètent quelques plants puis démarrent leur propre élevage avec ce puceron. C'est le cas de Bob Newhouse (Waldan Gardens) qui sème du blé ou autres céréales pour ensuite inoculer les plants à partir de plants infestés de la semaine précédente. Il est important que ces plants soient mis à l'abri de toute contamination extérieure avec les parasitoïdes avant de les mettre en serres. Une semaine plus tard, les plants sont alors déposés ou suspendus en serre. Si *Aphidius* est déjà présent, il viendra naturellement parasiter ce puceron. Sinon, on peut en introduire directement sur ces plantes banques. Ceci assure une pérennité de parasitoïdes, constamment à l'affût de colonies naissantes de pucerons en serre. Ils veillent donc au grain!

Aphid banker plants are the only commercially produced banker plant system. The aphid *Rhopalosiphum padi* (which does not infest most greenhouse crops) is used to infest the wheat and the aphid parasitoid *Aphidius colemani* is introduced. The parasitoid reproduces on the grain and aphid and then moves into the rest of the greenhouse where it provides preventative control of aphids in the crop. Some growers such as Bob Newhouse (Waldan Gardens) propagate their own plants by seeding pots with wheat (or other cereal grain) until they germinate, and then infesting them with grain aphids from the previous week's production. The wheat and grain aphids are then grown in isolation (to prevent infestation by parasitoids) for a week before being taken out into the greenhouse.







THE BUG GARDENS for nursery and landscapes.
Dr. James A. Matteoni, Kwantlen University
Colombie-Britannique

Dr. Matteoni est un grand spécialiste dans le domaine de la PBI (IPM specialist). Il a toujours généreusement transmis son savoir partout en Amérique du Nord et ailleurs. Il travaille présentement sur un concept très novateur de mini-jardin portatif en contenant de 7 gallons qui servira tant aux pépinières qu'aux centre-jardins et aux jardiniers amateurs. Grâce à une sélection particulière de plantes attractives et réservoirs (nectarifère et avec pollen), ce massif servira à attirer les pucerons de même que leurs auxiliaires. Ce projet se déroule actuellement en pépinières et est appuyé par 'BC Landscape & Nursery Association'. Ils ont démarré en 2008 avec l'identification des principales espèces de pucerons présents en pépinières avec l'aide d'un taxinomiste des pucerons, Dr. Chokai Chan, et d'une consultante Dr. Renee Prasad (E.S. Cropconsult Ltd), en collaboration avec le Dr. Janice Elmhirst de Elmhirst Diagnostics & Research. Pour plus d'information sur le projet 'Sustainable Landscaping with Bug Gardens', visitez le site internet au www.kwantlen.ca/ish



Large tapes or many smaller sticky tapes are used by many growers to control flying insect pests. However, if they are using a biocontrol program relying on flying natural enemies (e.g. parasitic wasps) the use of this strategy may set back the biocontrol program. If predatory mites are being used as the primary biocontrol strategy, the sticky tape can be a useful addition to the biocontrol program.



GreenSys 2009





Frankliniella fusca Tobacco thrips Ailes réduites au printemps

Une espèce de thrips, *Frankliniella fusca* (Tobacco thrips) est susceptible de développer des individus aux ailes réduites appelés brachyptères, au printemps. Cela peut plus rarement arriver avec le thrips des petits fruits (*Frankliniella occidentalis*). Il est alors possible, en dépit des dégâts observés sur les plantes, qu'ils ne se collent pas sur les pièges puisqu'ils ne volent pas.

Photograph courtesy Lenny Wells
University of Georgia, Oconee County Extension Station

Laboratoire de diagnostic en phytosanitaire du MAPAQ

