

GreenSys2009

## 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, agronome  
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](http://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](http://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!

GreenSys2009

**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...**


**Gerben Messelink  
Hollande / The Netherlands**




**Richard Greatrex  
Syngenta  
Angleterre / UK**



**Carol Glenister  
IPM Laboratories, USA**



**Neil Helyer, Fargo  
Angleterre / UK**



**GreenSys2009**

**1 - Produits / Products**

**2 - Emballages - Packaging**

**Distribution**

**3 - Stratégies / Strategies**



**Au Québec:**  
-Les produits **Syngenta Bioling** 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 **Biobest** sont distribués par **Plant Prod Québec** (Téléphone : (450) 682-6110 - Sans frais 1-800-361-9184 - Montréal (514) 745-0208; <http://www.plantprod.com/> )

**GreenSys2009**


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.

GreenSys2009 **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)  
**Coenosia attenuata** (présent naturellement / naturally occurring)

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

***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 discrétion 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 prédation intraguilde. 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.

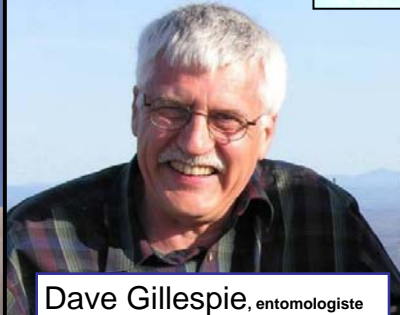
QUI SUIS-JE?



## Geolaelaps gillespiei

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

Souche de 30 ans!



Dave Gillespie, entomologiste

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 de 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 Pijnakker**  
Hollande/The Netherlands



**Serge Fischer**  
Suisse/Switzerland



**Anton van der Linden**  
Hollande/The Netherlands



**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 intraguild).




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*





Une nouveauté,  
l'**hémérobe** ('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.

**NEW**  
**Encarsia formosa**  
**FRESH - NON-REFRIGERATED**  
**White Fly Control**

Control is obtainable at 0.5 - 2 wasps/cm<sup>2</sup>/week during the summer instead of the usual 8-10/cm<sup>2</sup>

**nic**  
FRESH PRODUCT

Moins de / Less than 24 hrs

Encarsia

Action rapide comme un pesticide / Meilleure capacité de recherche  
Fast action like a spray of pesticide / Best search activity

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).

Aphidoletes aphidimyza  
Aphid Control  
Fights up to 90 species of aphids

**DON ELLIOT, Applied Bio-Nomics, BC**  
**Système d'élevage / Rearing system**  
Aphidoletes Non réfrigéré / Non refrigerated

Phytoseiulus persimilis sur feuilles de haricots  
**PERSIMILIS ON BEAN LEAVES**

Encarsia frais (24hrs)  
Fresh Encarsia

SPIDER MITE ELIMINATOR  
PHYTOSUICUS PERSIMILIS  
Disseminate leaf pieces evenly throughout infested plants.  
Place one or more 1ml pieces on each spider mite infested leaf.  
Remove spider mites and adults are present on leaf pieces.  
Some spider mites are included on food, but there are soon eaten by predators.

PHYSIMILIS IS HELD AT 10°C/50°F (50°F/10°C)  
Applied Bio-Nomics Ltd., Sidney, B.C., Canada

Aphidoletes frais  
Non réfrigéré  
Fresh Aphidoletes  
Non refrigerated

## 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 emballé 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 emballé 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.*

GreenSys2009

<http://www.anatisbioprotection.com/>

[www.biofloris.com](http://www.biofloris.com)

Coleomegilla maculata

Dr. Silvia Todorova

Silvia Todorova et son équipe, Mylène Saint-Onge, Maria Georgieva et Pierre MacDonald. (Photo: Jacques Larochelle)

- Substrat de production d'insectes utiles (oeufs d'une espèce de papillon *Epherstia kuehniella*)
- Une gamme d'insectes entomophages (trichogrammes, coccinelles)
- A substrate for insect production (eggs of the moth *Epherstia 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 :

- a substrat de production d'insectes utiles (oeufs d'une espèce de papillon *Epherstia 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 envahissantes mais efficaces sur les pucerons.

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

Anatis Bioprotection currently produces:

- a substrate for insect production (eggs of the moth *Epherstia 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!

Une fois bien installé dans la culture, *Dicyphus* s'avère être un redoutable prédateur du puceron de la pomme de terre (*Macrosiphum euphorbiae*) en combinaison avec le parasitoïde *Aphidius ervi* et le prédateur *Aphidoletes aphidimiza*.

Exuvies (peau) blanches de pucerons laissées entre les mues

Larve prédatrice orangée d'Aphidoletes

*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.

Production sur gouttières, en contre-plantation, avec éclairage artificiel, utilisant également *Dicyphus* sur molène avec succès depuis plusieurs années

La Molène (*Verbascum thapsus*) (Mullein plant) avec abondance de *Dicyphus*



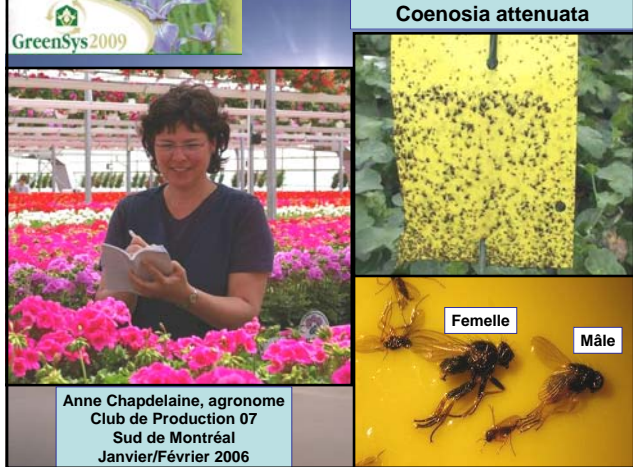
**Serriste bio sans éclairage artificiel  
utilisant *Dicyphus* sur molène avec succès depuis plusieurs années**

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 2<sup>ème</sup> année




**Coenosia attenuata**



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

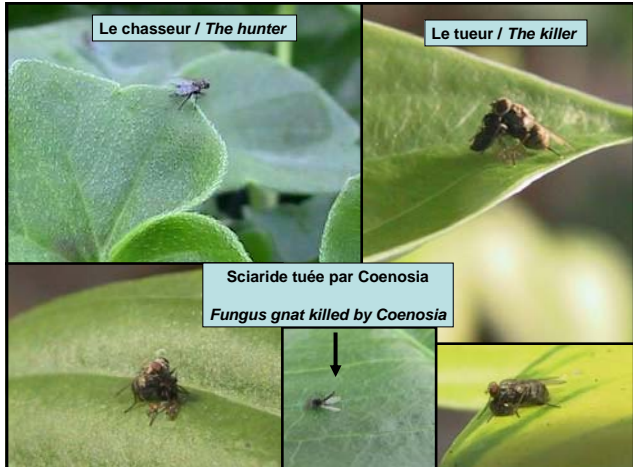
**Coenosia attenuata**

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>





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

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

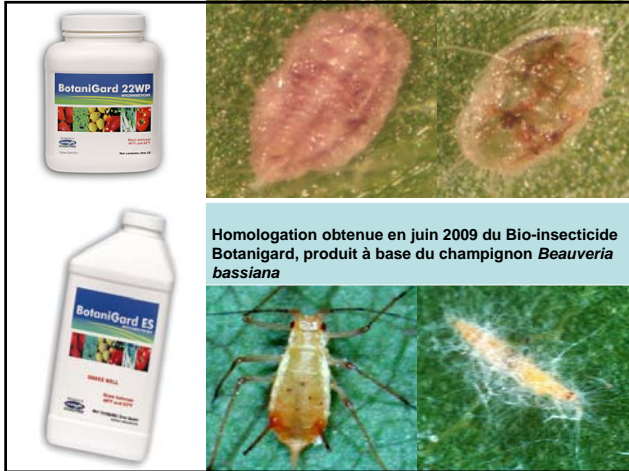
- Les spores de Rhapsody couvrent la surface des feuilles, empêchant ainsi les spores des champignons pathogènes de pénétrer et infecter le plant
- Les lipopeptides contenus dans Rhapsody brisent les cellules membranaires des agents pathogènes et causent leur mort
- Les lipopeptides empêchent la multiplication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



Homologation obtenue en juin 2009 du Bio-insecticide Botanigard, produit à base du champignon *Beauveria bassiana*

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

GreenSys2009 **2- Emballages - Packaging Distribution**

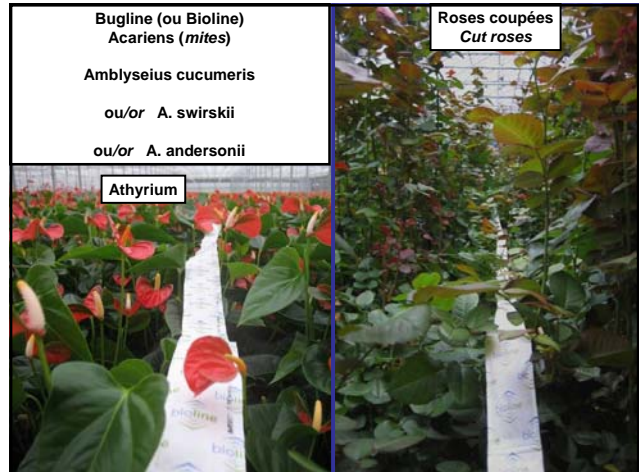
- Bioline (Ruban en sachets d'Amblyseius)
- Blister-pack (Plaquettes)
- Attractant pour thrips / *Thrips Lure*
- Pulvérisateur à acariens / *Mites blower*
- Beauvaria par les bourdons / *by bumble bees (Les Shipp, Harrow)*



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'oeuvre. Mais le temps d'application des sachets dans la culture (1 sachet / m<sup>2</sup>) 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 emballé 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'oeuvre 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 m<sup>2</sup> 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. Another 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.

Phytoline (Phytoseiulus persimilis + vermiculite)  
Bouteille (Bottle) 125 ml  
Pivote sur la rampe d'arrosage / Rotating on a spray boom



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'oeuvre.

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.

Plaquette / Blister-pack  
Aphidoletes (avec / with Vermiculite)  
Eretmocerus / Encarsia (avec Son / with bran)



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 essayés 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 fournisse de bonnes conditions durant le 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 pupa. Les compagnies ont suppléé 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 midgets to come through. Besides the bucket method, other growers just put down the bottle expecting that the midgets crawling through the vermiculite more than 2-5 cm. We have seen many dead ones. With this system it is not possible to loose midgets 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.

### Soufflerie à acariens / Mites Blower



Photo: Gerben Messelink, Wageningen, Holland

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 plantes 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



MARTIN TARHA OY (IOBC meeting in FINLAND, 2005)

Gerbera – Poinsettia – Hibiscus – Hydrangea- Begonia – Cyclamen... 0,5 ha

Amblyseius cucumeris – « MITE BLOWER »



Photo: Liette Lambert

HENRY FROESE, H & N Farms  
CUCUMBER GROWER  
LEAMINGTON

Soufflerie à acariens  
utilisée uniquement en propagation  
pour *A. swirskii*  
Blower used only in propagation house  
for *A. swirskii*

*A. californicus* depuis /since 2003  
*P. persimilis* on Hot Spot



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* is 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 oeufs d'aleurodes  
*A. californicus* et *P. persimilis*: acariens prédateurs des tétranyques

GreenSys2009

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

Bourdons transportent Beauveria aux fleurs  
Bumble bees carrying Beauveria to flowers



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

**Infection par les spores de Beauveria (BotaniGard 22 WP)**



Photo: Dr. Les Shipp, Harrow, Ontario

**Punaise terne / Lygus bug**



Photo: Dr. Les Shipp, Harrow, Ontario

**Aleurode / Whitefly**

Les bourdons peuvent facilement transporter les spores de biofongicides 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 capter une partie à la sortie de la ruche sans se retremper 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, Banker 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 attirantes 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



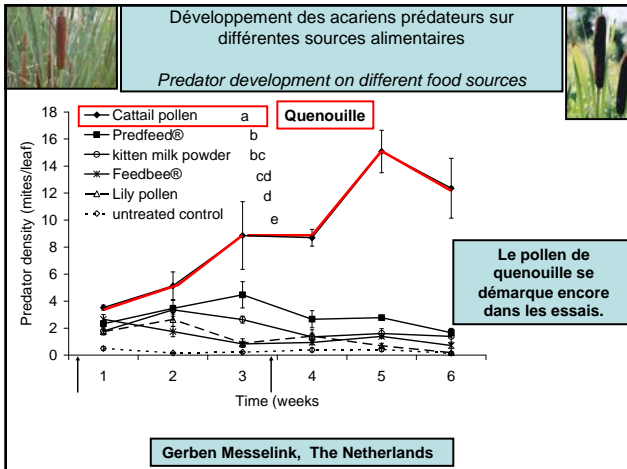
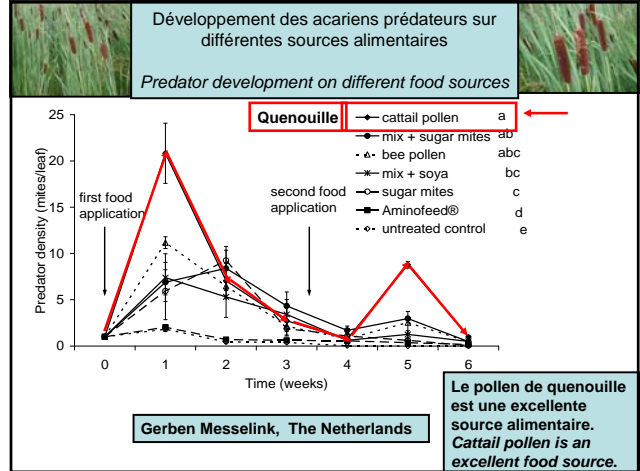


## Amélioration avec diète artificielle Enhancing predatory mites with artificial food

Pour les acariens, le pollen est une excellente source alimentaire et complémentaire aux ravageurs, mais il n'y encore aucune application en serre. Des expériences en labo sont actuellement en cours sur chrysanthèmes (photo) pour évaluer différentes diètes.  
*Pollen is an excellent non-prey food source, but no field application so far in greenhouses.*

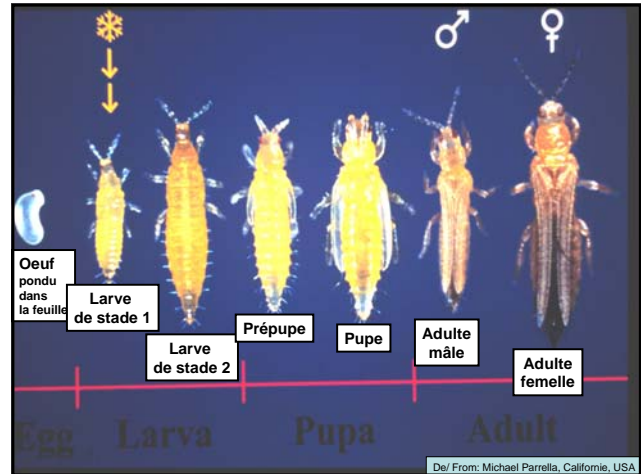


Lab rearing experiences with artificial food sources in chrysanthemum.



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.*



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 Pheronome).

**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 attirante). 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> pour une application généralisée dans la serre. Après le traitement, il suffit de reprendre les capsules de phéromones et les remettre 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 where 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 CO<sub>2</sub> 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.

### Attractant à thrips / Thrips Lure



**BIOBEST**



De/ From: Tom MacDonald, MGS, Ontario

### Attractant à thrips / Thrips Lure



**KOPPERT LUREM-TR**      **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 attirent jusqu'à 18 fois plus de thrips en période estivale
- Dose : 1 diffuseur LUREM-TR pour 100 m<sup>2</sup>

NO. 47, JULY-AUGUST 2008 Page 5

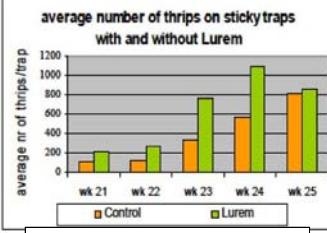
#### Lurem in French strawberries (written by Ed Moerman)

Koppert France performed a trial to demonstrate the effect of Lurem in strawberries, attached on blue 10x25cm Horiver-TR sticky traps.

The traps with Lurem caught more than twice as many thrips as the ones without; the effect lasted 4 weeks.

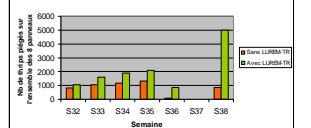
The traps near the openings of the tunnels did not attract more thrips than following traps more inward. From this observation it can be concluded that Lurem does not attract thrips from outside into the tunnel.

Counts of thrip adults in the flowers did not directly correlate with the counts on the traps in this trial.



average number of thrips/trap with and without Lurem

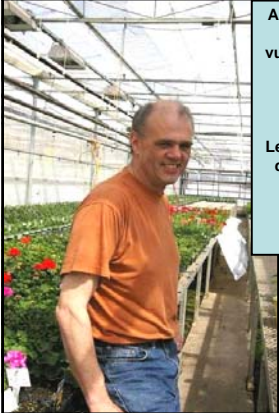
Week	Control	Lurem
wk 21	~100	~200
wk 22	~100	~250
wk 23	~300	~700
wk 24	~500	~1000
wk 25	~700	~800



Cumul des thrips piégés en culture de fraise avec et sans LUREM-TR de semaine 31 à 36 et 37 à 38

Semaine	Sans LUREM-TR	Avec LUREM-TR
S32	~1000	~1500
S33	~1500	~2500
S34	~2000	~4000
S35	~2500	~5500
S36	~3000	~7000
S37	~3500	~8500
S38	~4000	~10000


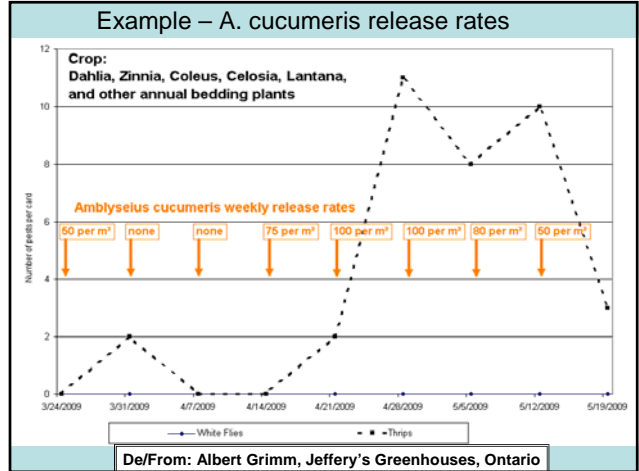
**Albert Grimm**  
 Chef de culture / Head grower for Jeffery's Greenhouses, St. Catharines, Ontario



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/ent/biocontrol/>
- [http://archives.eppo.org/EPOStandards/biocontrol\\_web/bio\\_list.htm#biolist](http://archives.eppo.org/EPOStandards/biocontrol_web/bio_list.htm#biolist)

**Pesticide Side Effects:**

- <http://www.biobest.be/neveneffecten/3/none/>
- <http://ipmnet.org/phosure/database/selectv/selectv.htm>
- <http://side-effects.koppert.nl/>
- <http://www.appliedbio-nomics.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.dropdata.org/RPU/pesticides_MoA.htm#insecticides)
- <http://www.omafr.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'îlots dans les serres. Des essais menés par Rosemarije 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 attrait 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 Rosemarije 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.



Le cultivar Saskia est aussi utilisé comme plante trappe parmi d'autres cultures de printemps.  
*The Saskia variety is also used as a trap plant in among other crops such as spring production.*



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.



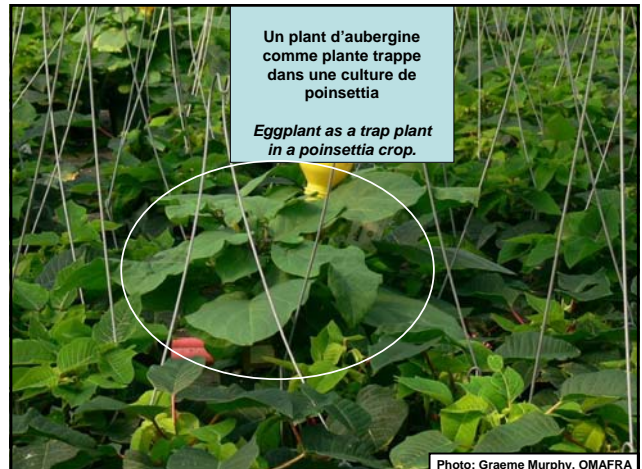
Ornamental Pepper Plants (cv Black Pearl)  
 Orius


Mike Short, consultant  
 Ontario



Les plantes trappes 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.






Aubergine ornementale  
Plante réservoir d'Orius

*Ornamental eggplant  
as a banker plant for Orius*

Les fruits doivent être  
enlevés pour encourager la  
floraison.

Fruit should be removed to  
encourage flowering.



Albert Grimm, Jeffery's GH



Orius adulte

**Carol Glenister  
IPM Laboratories, USA**


Carol Glenister applique depuis plusieurs années le concept des plantes trappes et réservoirs qu'elle nomme 'guardian plants' avec sa clientèle et a obtenu des résultats très 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 réalise aussi des essais avec le polvron ornemental cv. Black Pearl. Elle a remarqué que le syrphe est très attiré 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



Carol Glenister, Victoria, IOBC MEETING 2002

Photo: Liette Lambert

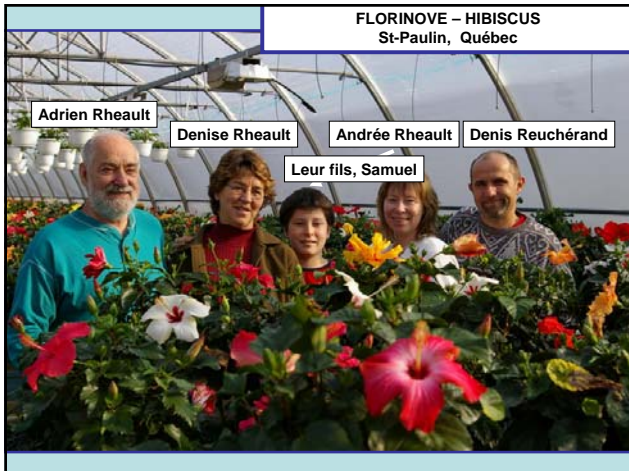


Lantana & Marigold

Syrphe/ Hover fly

Photo: Carol Glenister, IPM Laboratories

**FLORINOVE – HIBISCUS  
St-Paulin, Québec**



Adrien Rheault

Denise Rheault

Andrée Rheault

Denis Reuchérand

Leur fils, Samuel

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 m<sup>2</sup>. 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 m<sup>2</sup> 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 plants-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'hémérobes, 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!



Le dépistage de Denis Reuchérand associé aux observations de autres membres de la famille et des travailleurs permet d'intervenir et d'introduire au bon moment, en tout temps. A titre de plantes banques de pucerons, ils ne font que sacrifier quelques plants d'hibiscus.

Momie avec trou bien rond Signifiant l'émergence d'un nouvel Aphidius

Momie dorée de puceron

Centaines d'exuvies de pucerons comme un peau blanche qu'ils perdent lorsqu'ils grandissent

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: hémirobes) qui leur arrivent de l'extérieur.

Punaise terne / *Lygus bug*

Hémérobe / *Brown lacewing*  
Provenant de l'extérieur / *Naturally occurring*  
Efficace sur punaise / *Control Lygus bug*

Dégâts de Punaise terne sur hibiscus (avortement floral et de l'apex)  
*Lygus bug damage on hibiscus (flower bud and tip abortion)*

Photo: Liette Lambert

L'absence de rémanence de pesticides permet l'installation d'un écosystème avec la présence de parasitoïdes et de prédateurs naturels comme les Praons, *Aphidoletes aphidimyza*, les hémirobes et des champignons entomopathogènes qui vont prendre le relais durant la périodes estivales lorsque les hyperparasites (*Dendrocerus carpenteri*) de *Aphidius colemani* apparaissent.

PRAON

Hyperparasite de *Aphidius colemani*: *Dendrocerus carpenteri* en été / In summer

*Aphidius colemani*

CHAMPIGNON ENTOMOPATHOGENE

rose drummond

Phytoseiulus persimilis

ROSE DRUMMOND  
Drummondville, Québec  
Carole Chesney lors de son dépistage

Amblyseius californicus



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!

Amco Farms, Leamington  
 28 acres tomate grappe / TOV (Tomato On Vine),  
 14 acres beef tomatoes  
 6 acres poivron / peppers  
 Malene Antonsen : Chef de culture / Head Grower



Gillian Ferguson

Amco Farms, Leamington  
 Un autre bel exemple de biodiversité en serres  
 A good example of biodiversity in greenhouses

Aphidius colemani      Orge / Blé / Barley / Wheat      Orius adulte

Larve / larvae

Feltiella acarisuga

pupe / pupae

Sachets à libération lente / Slow released bags

Amblyseius swirkii      Amblyseius cucumeris      3 Phytoseiulus persimilis



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 serre. 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.



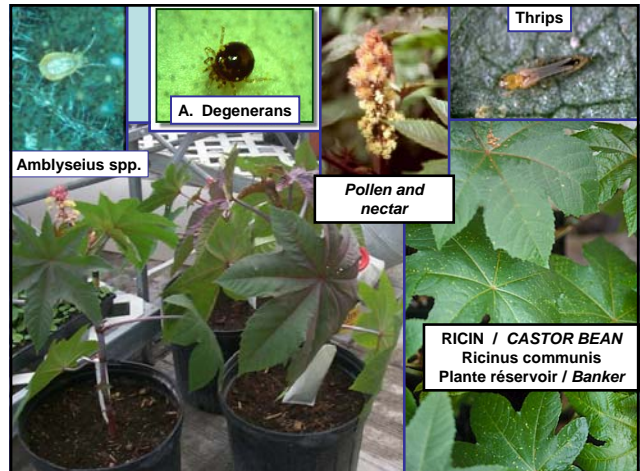
Plantes banques de pucerons des céréales matures  
Fully grown cereal aphid banker plants



*Aphidius colemani*

La petite guêpe parasitoïde *Aphidius* (en haut à gauche) pond un œuf dans un puceron qui gonfle et devient doré comme une momie (en haut à droite), d'où émerge un *Aphidius*.

Photos: Syngenta Bioline



Thrips

*A. Degenerans*

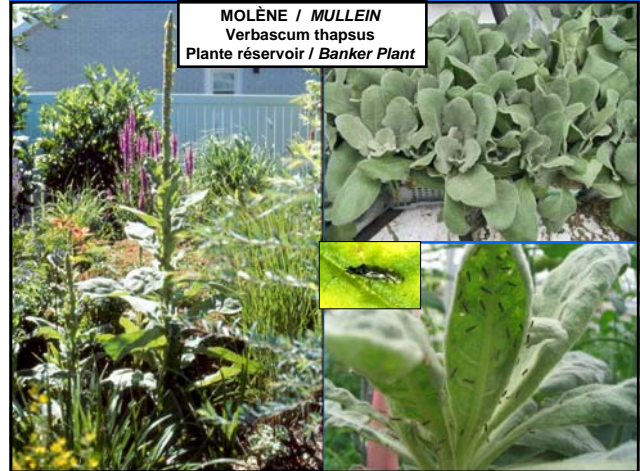
*Amblyseius* spp.

Pollen and nectar

RICIN / CASTOR BEAN  
*Ricinus communis*  
Plante réservoir / Banker

Le ricin (*Ricinus communis*) ("Castor bean") a été une plante réservoir développé par le Dr. Pierre Ramakers de Hollande pour abriter et augmenter les populations d'un acarien prédateur *Amblyseius degenerans*, coûteux à l'époque. Cet acarien n'est plus vraiment utilisé contre les thrips en raison de son coût et de l'arrivée de *Amblyseius swirskii* qui s'est montré plus efficace contre les thrips et profitable également contre les oeufs d'aleurodes.

Toutefois, selon Gerben Messelink de Wageningen aux Pays-Bas, le ricin demeure une plante banque de choix pour d'autres acariens prédateurs comme les diverses espèces d'*Amblyseius*. Sa haute productivité en pollen et en nectar en font une plante de qualité à privilégier puisqu'ils en raffolent.

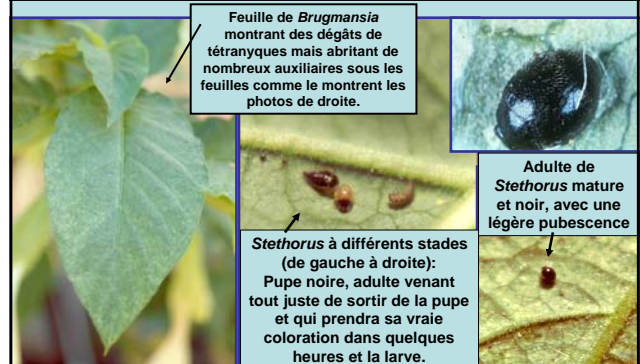


MOLÈNE / MULLEIN  
Verbascum thapsus  
Plante réservoir / Banker Plant



Brugmansia:  
Spendide plante ornementale aux fleurs  
souvent odorantes selon les cultivars

Le *Brugmansia* est très attrayant comme plante banque ou réservoir de *Stethorus* (minuscule coccinelle noire) et de *Feltiella* (petite mouche cécidomyie dont la larve orangée est prédatrice) puisqu'ils s'y réfugient abondamment en présence de leur nourriture favorite que sont les tétranyques. Une avenue à explorer dans les jardins et en serre.

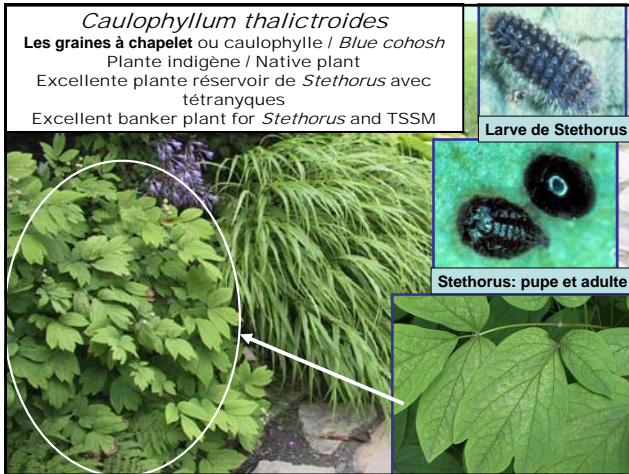


Feuille de *Brugmansia* montrant des dégâts de tétranyques mais abritant de nombreux auxiliaires sous les feuilles comme le montrent les photos de droite.

Adulte de *Stethorus* mature et noir, avec une légère pubescence

*Stethorus* à différents stades (de gauche à droite): Pupa noire, adulte venant tout juste de sortir de la pupa et qui prendra sa vraie coloration dans quelques heures et la larve.

*Caulophyllum thalictroides*  
**Les graines à chapelet** ou caulophylle / *Blue cohosh*  
 Plante indigène / Native plant  
 Excellente plante réservoir de *Stethorus* avec tétranyques  
 Excellent banker plant for *Stethorus* and TSSM



Larve de *Stethorus*

*Stethorus*: pupa et adulte

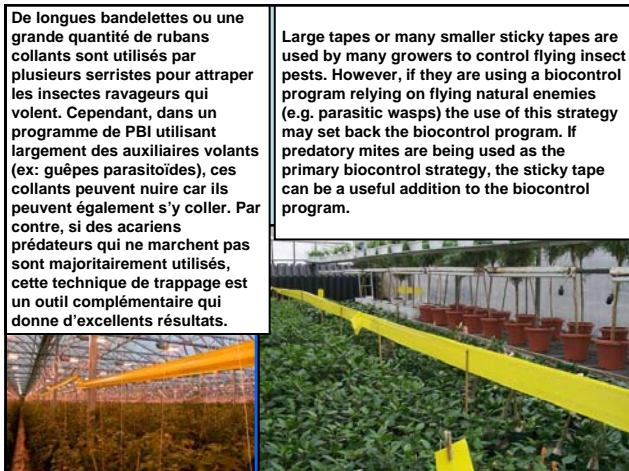
**THE BUG GARDENS** for nursery and landscapes.  
 Dr. James A. Matteoni, Kwantlen University  
 Colombie-Britannique



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'assistance d'un taxonomiste 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/fish](http://www.kwantlen.ca/fish)

De longues bandelettes ou une grande quantité de rubans collants sont utilisés par plusieurs serristes pour attraper les insectes ravageurs qui volent. Cependant, dans un programme de PBI utilisant largement des auxiliaires volants (ex: guêpes parasitoïdes), ces collants peuvent nuire car ils peuvent également s'y coller. Par contre, si des acariens prédateurs qui ne marchent pas sont majoritairement utilisés, cette technique de trappage est un outil complémentaire qui donne d'excellents résultats.

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.



Rubans collants jaunes accrochés à des supports à linge, pouvant être déplacés plus facilement sans nuire aux travailleurs



Thrips nombreux  
 Lots of thrips

**Albert Grimm**  
 Jeffery's Greenhouses, Ontario

**GreenSys2009**

**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, Coastal Plain Experiment Station

Laboratoire de diagnostic en  
 phytoprotection du MAPAQ

André Carrier, agronome, MAPAQ, Beauce-Appalaches, a tenté de résoudre le problème des cloportes (woodlice) en production organique de tomate de serre. Finalement, il a opté pour des collets ou rouleau de plastique bien étanche à la base de chaque plant pour les empêcher d'atteindre la tige et de grimper. Cette méthode est utilisée par les jardiniers amateurs depuis belle lurette. Pourquoi ne pas s'en inspirer!

La roténone en poudre est appliquée à la base des plants de tomate pour empêcher les cloportes de dévorer la tige.

Cette cage de verre a été conçue par Serge et Lise Benoit de St-Isidore (Québec) pour vérifier la présence de résidus de pesticides lors de nouveaux arrivages de plantes en y introduisant quelques parasitoïdes, pour y introduire des auxiliaires sur des plantes qui serviront de réservoirs et autres tests divers.

**Le Wally Washer / The Wally Washer**



**LA PLUS BELLE INNOVATION QUI SOIT...  
The most beautiful innovation....**

**LA NAISSANCE D'UN ENFANT!  
TO GIVE BIRTH TO A BABY!**

May 4<sup>th</sup> 2009, 4h14 a.m.  
Roos and Sebastien are proud to welcome in their lives this little wonder:

**Nicolas Kevin Jacob**  
7lb 8oz (3.4Kg)  
21 1/4 inches (54cm)

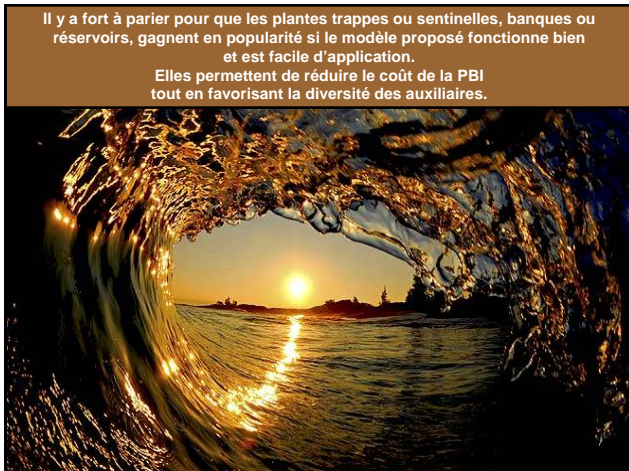
Nicolas, Roos and Sebastien Jacob

Photo prise le 29 avril 2009 à Leamington

Liette Lambert

Nouveau papa: Sébastien Jacob  
Biobest, Ontario

Maman: Rosemarije Buitenhuis  
Entomologiste



**La PBI (IPM), ce sont des spécialistes qui travaillent tous de concert ensemble pour développer cette pratique respectueuse de l'environnement et de la santé.**

**De gauche à droite:**  
Gillian Ferguson (OMAFRA, Ontario), James A. Matteoni (Colombie-Britannique)  
Liette Lambert (MAPAQ, Québec), Graeme Murphy (OMAFRA, Ontario)  
et à l'avant, Brian Spencer (Applied Bio-Nomics, Colombie-Britannique)

Montage et traduction réalisés par Liette Lambert