



Fraise

Protection intégrée contre les pucerons en culture sous abri



2012

Claire GOILLON, Anthony GINEZ, Catherine TAUSSIG, APREL –
Anne TERRENTROY, Laurent CAMOIN, Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône (13) -
Yannie TROTTIN-CAUDAL, Véronique BAFFERT, Jean-Michel LEYRE, Ctifl –
Participation de Stéphane JORY, Syngenta Bioline, et Laure DUPUY, Audrey DUSSAUD, CAPL.

Objectif

Depuis quelques années, des producteurs de fraise de la région ont mis en place des stratégies de protection intégrée dans leurs cultures. Une des motivations est liée aux difficultés rencontrées avec la protection chimique : manque de substances actives (notamment contre les pucerons), efficacité insuffisante, réglementation sur les délais de rentrée, risques de résidus...

Sur fraisier plus de 10 espèces de pucerons peuvent être rencontrées, leurs attaques sont souvent difficiles à maîtriser. En 2011, sur l'exploitation suivie, des plantes relais avaient été installées au sein de la culture de fraises pour permettre une meilleure installation des parasitoïdes. L'efficacité des plantes relais n'a pas été suffisante. En 2012, la stratégie a consisté à mettre en place ces plantes relais en plus grand nombre.

1 - Dispositif

Lieu de l'essai : Verquières (Nord 13)

Abri : serre multichapelle plastique de 3600 m² (3120m² de culture)

Trois variétés issues de trois pépinières différentes ont été implantées dans la même serre :

- Gariguette (960m²-780 m linéaires), pépinières Mazzoni, trayplants
- Ciflorette (960m²-840 m linéaires), pépinières Angier, minitrays
- Cléry (1200m²-1050 m linéaires), pépinières Mazzoni, Salvi, trayplants

La culture était conduite en hors sol sur substrat coco posé sur gouttières.

Plantes relais : En 2011 les plantes relais avaient été installées dans des pots individuels dispersés au sein de la culture. Cette année l'orge a été semée dans des bacs remplis de fibres de coco (ancien substrat des fraises) sous les gouttières. Trois lignes de 70 bacs ont été installées en quinconce dans la serre (figure1).

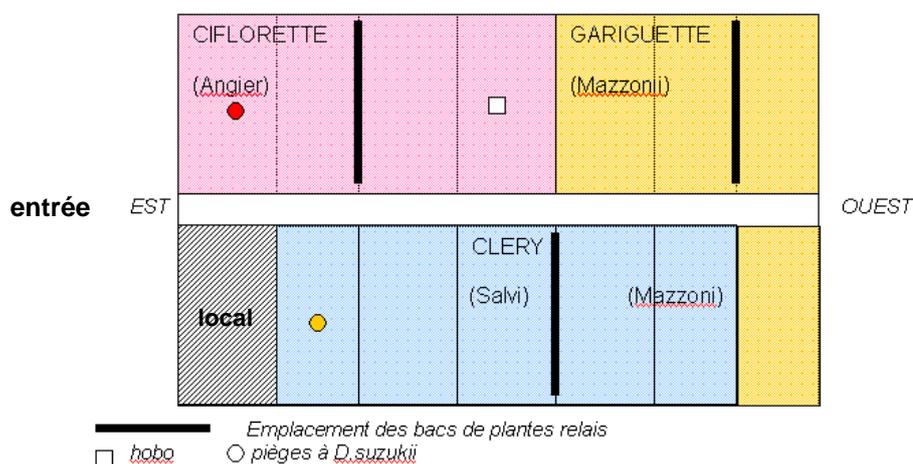


Figure 1 : Schéma de plantation et disposition des bacs de plantes relais au sein de la multichapelle

Trois semis ont été effectués, décalés chacun de 15 jours : 4 bacs à la suite semés le 6/01, puis 2 bacs le 20/01 de part et d'autre des premiers semis et enfin les bacs restants semés le 4/02 (figure 2).



Semis du 6/01

Semis du 20/01

Semis du 4/02

Figure 2 : Schéma de l'alternance des semis pour chaque série de bacs de plantes relais



Photos 1 et 2 : les bacs de plantes relais

Six plantes (soit 2 plantes par ligne de plante relais) infestées avec le puceron de l'orge, *Sitobium avenae*, ont été commandées auprès de Koppert. Ces plantes ont été divisées en 4 et chaque quart a été disposé sur les premiers semis d'orge des lignes de plantes relais le 18/01. Les apports d'auxiliaires ont débuté le 31/01.

2 - Stratégie étudiée

Contre les pucerons, la stratégie de protection se base sur des lâchers d'auxiliaires :

- Sur plantes relais, lâchers réguliers du parasitoïde *Aphidius ervi*. Cet auxiliaire de culture a été choisi car il peut parasiter plusieurs espèces de pucerons retrouvés sur fraisiers (tableau 1) et il peut se développer à des températures basses (il est actif dès 10°C avec une température optimale de 16°C environ), une capacité intéressante pour des lâchers en janvier et février. Il a donc été lâché en vrac, seul ou en mélange avec d'autres parasitoïdes (*Aphidius colemani*, *Aphidius matricariae*, *Aphelinus abdominalis*, *Ephedrus cerasicola*, *Praon volucre*) → L'objectif est de créer un réservoir de parasitoïdes du puceron capables d'intervenir dans la culture pour contrôler les attaques de différentes espèces de pucerons du fraisier (tableau 1).

Tableau 1 : Capacité de parasitisme de différents parasitoïdes

Pucerons/ Parasitoïdes	<i>Aphidius ervi</i>	<i>Aphidius matricariae</i>	<i>Ephedrus cerasicola</i>	<i>Praon volucre</i>	<i>Aphidius colemani</i>	<i>Aphelinus abdominalis</i>
<i>Acyrtosiphon malvae rogersii</i>	x			x	x	x
<i>Aphis gossypii</i>		x		x	x	
<i>Aulacorthum solani</i>	x		x	x		x
<i>Chaetosiphon fragaefolii</i>						x
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	x			x		x
<i>Myzus persicae</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Rhodobium porosum</i>	x			x	x	x

(sources : Koppert, Viridaxis, Ctiff)

- Sur foyers en culture, lâchers de larves de chrysopes, prédateurs des pucerons.

Contre les thrips, la stratégie était celle du producteur :

- traitement en début de culture
- un lâcher de *Neoseiulus cucumeris* début mars (0.5 sachet/mètre linéaire), cet acarien prédateur tolère de faibles températures
- puis un lâcher d'*Amblyseius swirskii* mi avril (0.56 sachet/mètre linéaire). Cet acarien se développe à des températures plus élevées que *N. cucumeris* (18°C minimum) mais il est capable de s'installer sur la culture et a aussi une action contre les aleurodes.

L'ensemble de ces auxiliaires proviennent de la société Syngenta Bioline fournis au producteur par l'intermédiaire de la CAPL.

Autres ravageurs et maladies : traitements homologués contre acariens, botrytis et oïdium et compatibles avec la PBI.

3 - Observations

A la plantation, un contrôle de 1.3% des plantes, soit environ 135 plantes par variété, a été effectué. Tous les ravageurs ont été comptabilisés et un passage avec contrôle superficiel dans tous les rangs a été réalisé. Ensuite les observations ont été effectuées toutes les semaines.

➤ Sur un échantillon de 25 plantes et fleurs par variété :

- Comptage des pucerons et momies sur 2 feuilles (une haute et une basse) de 25 plantes prises au hasard par variété et réparties sur l'ensemble de l'abri. Sur chaque plante, observation d'une hampe florale et du cœur avec notation de la présence ou absence de pucerons.
- Dénombrement des larves et adultes de thrips et des formes mobiles rosées d'acariens phytoseïides dans 25 fleurs par variété, en tapotant individuellement les fleurs épanouies sans les couper, au-dessus d'un support blanc. La présence de pucerons dans les fleurs est également notée.
- Observations complémentaires des autres ravageurs et maladies effectuées lors du passage dans les rangs, y compris par le producteur. Surveillance des éventuels dégâts de thrips sur fruits.

➤ Sur foyers :

Estimation du nombre de pucerons sur les foyers pour 5 plantes voisines. Pour chaque plante notation de la population de pucerons sous forme de classe :

- classe 0 = pas de puceron
- classe 1 = 1 à 3 pucerons
- classe 2 = 4 à 10 pucerons
- classe 3 = 11 à 30 pucerons
- classe 4 = 31 à 100 pucerons
- classe 5 = plus de 100 pucerons

Autres contrôles au cours de l'essai :

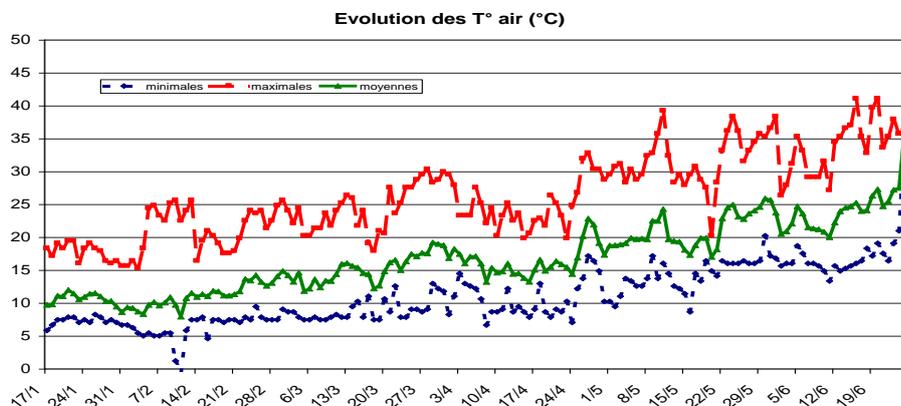
- Comptage du nombre de fleurs épanouies sur 2 placettes de 6 plantes consécutives pour établir le nombre moyen de fleur / plante / variété.
- Les espèces de pucerons ont été déterminées à chaque nouveau foyer (J.M. Leyre, Ctifl de Balandran).
- Contrôle de la qualité des auxiliaires apportés contre les pucerons le jour du lâcher si possible.
- Deux pièges (1 rouge + 1 jaune) installés pour la surveillance de l'éventuelle présence de *Drosophila suzukii* (photo 3).
- Les conditions climatiques sous l'abri ont été enregistrées toutes les heures par un capteur de température et d'hygrométrie relative (Hobo) placé au milieu des plantes (Figures 3 et 4).
- Les opérations culturales, traitements phytosanitaires et coût des auxiliaires ont été enregistrés.



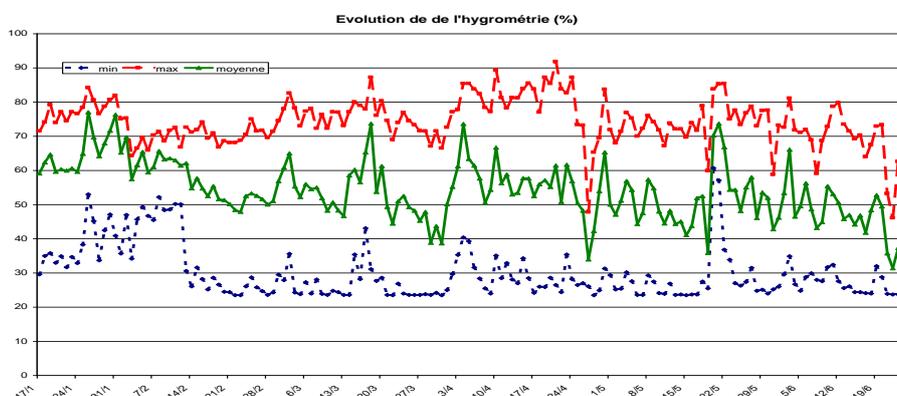
Photo 3 : Pièges à *Drosophila suzukii*

4 - Déroulement de la culture

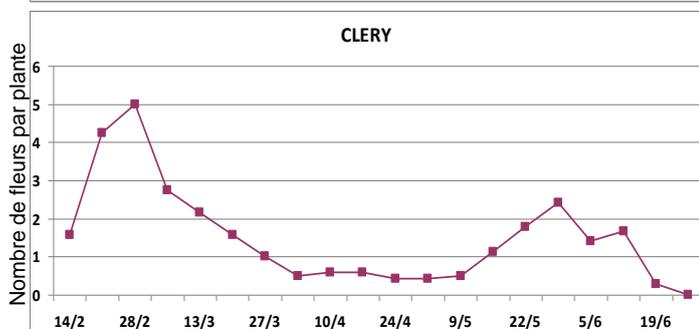
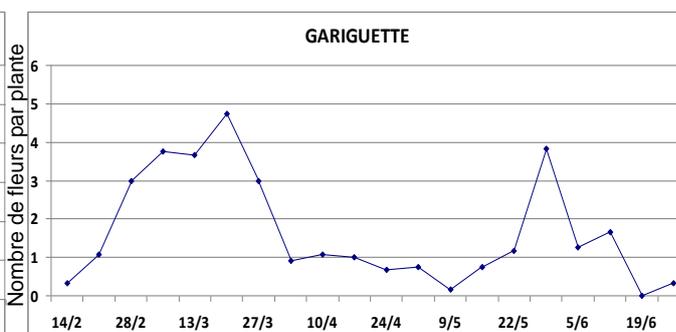
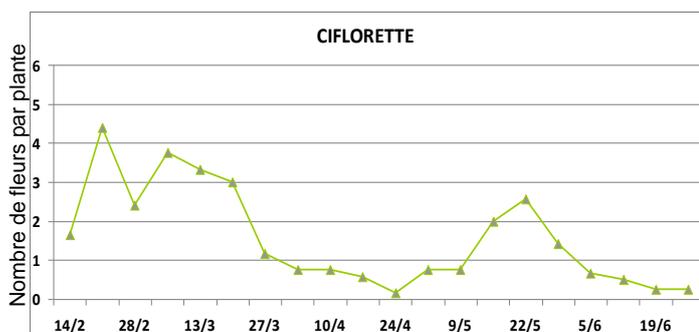
- Plantation : 19 décembre 2011
- Densité : 12 plants/m linéaire (soit 10 plants/m²)
- Chauffage : à partir du 9 janvier (8°C puis 9°C fin février)
- Conditions climatiques :
- Récoltes : de fin mars à fin juin
- Remontée : mi-mai



Figures 3 et 4 : Evolution des conditions climatiques sous l'abri



• Floraison :



Figures 5, 6 et 7 : Evolution du nombre moyen de fleurs par plante pour chaque variété

Les courbes du nombre moyen de fleurs illustrent bien les 2 périodes de floraison : la première début mars et la remontée fin mai. Gariguette à une première floraison plus tardive.

• Traitements :

- 5 janvier : contre thrips et acariens
- début mai : contre acariens
- tous les 15 jours : anti-oïdium et anti-botrytis

- Lâchers des auxiliaires de culture

Tableau 2 : Répartition et dose des lâchers d'auxiliaires sur la culture (3600 m²) + coût/m²

Auxiliaires contre pucerons	Dates	Plantes relais	Gariguette	Cléry	Ciflorette	Coût €HT/m ²
Plantes relais avec <i>Sitobium</i>	18-janv	6 plantes achetées	/	/	/	0,03
<i>Aphidius ervi</i>	14-févr	1 fiole de 250 individus	/	/	/	0,01
	23-févr	1 fiole de 250 individus	/	/	/	0,01
<i>Aphidius ervi</i> + <i>Aphidius colemani</i>	05-avr	3 fioles de 500 individus	1 fiole de 500 individus sur foyers	/	/	0,04
	04-mai	2 fioles de 500 individus	/	/	/	0,02
Fraisastop mix 6 auxiliaires	22-mars	1 tube de 240 individus (40/espèce)	/	/	/	0.006
<i>Aphelinus abdominalis</i> + <i>Aphidius ervi</i> + <i>Aphidius colemani</i>	04-mai	1 fiole de 500 individus (250 <i>A. colemani</i> 125 <i>A. ervi</i> 125 <i>A. abdominalis</i>)	/	/	1 fiole de 500 individus sur foyers	0.02
<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	26-avr	3 fioles de 1000 individus	/	/	/	0.02
Larves chrysopes	12-avr	1 sachet de 2500 larves sur fraisières à proximité des PR	4 sachets de 2500 larves	/	/	0.05
	14-mai	/	/	/	5 sachets de 2500 larves (renforcement sur foyers)	0.05
	02-juin	/	/	5 sachets de 2500 larves (renforcement sur foyers)	/	0.05
		0.15€HT/m²	0.05€HT/m²	0,05€HT/m²	0,06€HT/m²	Total : 0,31€HT/m²

Auxiliaires contre thrips	Dates	Plantes relais	Gariguette	Cléry	Ciflorette	Coût €HT/m ²
<i>Neoseiulus cucumeris</i>	03-mars	/	0,5 sachet de 1000 ind./m linéaire soit 0,44 sachets/m ²			0.06
<i>Amblyseius swirskii</i>	19-avr	/	0,56 sachet de 250 ind./m linéaire soit 0,48 sachets/m ²			0.13
	16-mai	/	/	vrac 125000 individus à l'entrée de la multichapelle		0.04
						Total : 0,23 €HT/m²

Auxiliaires contre mouche du terreau	Dates	Plantes relais	Gariguette	Cléry	Ciflorette	Coût €HT/m ²
<i>Steinernema feltiae</i>	16-mai	250 millions d'individus au goutte à goutte				0.02
						Total : 0,02 €HT/m²

Coût total des auxiliaires de culture : 0,56 €HT/m²

5 - Résultats

5.1 Etat sanitaire à la plantation

Deux contrôles de 135 plants par variété ont été effectués le 19 décembre et le 3 janvier. Les plants étaient indemnes de pucerons et autres ravageurs. Des mouches des terreaux étaient présentes sur Ciflorette.

5.2 Les plantes relais

a - développement de l'orge

L'orge s'est très bien développée, la germination et la croissance ont été rapides pour les différentes dates de semis. Les plantes sont devenues très volumineuses ne laissant plus apparaître le décalage des semis. A partir de mi-avril, l'excès de pucerons sur l'orge a entraîné le jaunissement des plantes sur les semis les plus anciens. Ces bacs ont été remplacés à la mi-mai par de nouveaux semis qui se sont très rapidement développés.

b - colonisation des plantes relais par *Sitobium avenae*

Introduit le 18 janvier, *Sitobium avenae* s'est développé très lentement sur l'orge pendant le premier mois après l'infestation (photo 4). Le transfert vers les semis les plus tardifs a commencé au début du mois de mars. A partir d'avril, avec des températures moyennes avoisinant les 15°C, les pucerons sont devenus très abondants sur les plantes relais. Ils ont même été retrouvés sur les poteaux, au sol et sur les plants de fraises situés au-dessus des plantes relais. En mai, les pucerons se sont très rapidement propagés sur les nouveaux semis.



Photo 4 : Sitobium avenae sur l'orge

c - installation des auxiliaires

Sur les plantes relais, le parasitoïde *A. ervi* a été lâché à partir de février mais s'est installé difficilement. Une première momie dorée a été observée début mars (photo 5) soit un mois après le début des lâchers. Des auxiliaires naturels ont aussi été identifiés avec la présence de syrphes et de momies de *Praon sp.* L'abondance naturelle du parasitoïde *Praon sp.* a conduit à la décision de renforcer les populations par des lâchers de cet auxiliaire qui paraît bien adapté aux conditions. Il n'est disponible que sous forme d'un mix de 6 parasitoïdes (Fraisastop, Biotop) contenant environ 40 individus de chaque espèce : *Aphidius ervi*, *A. colemani*, *A. matricariae*, *Aphelinus abdominalis*, *Ephedrus cerasicola* et *Praon volucre*.

Fin mars, avec toujours très peu de momies observées, les doses de lâchers de parasitoïdes ont été augmentées (X10) sous forme d'un mix d'*Aphidius (ervi + colemani)*. Toujours très peu d'auxiliaires étaient observés début avril lorsque *Sitobium avenae* est devenu très abondant sur plantes relais. Afin de favoriser le transfert d'auxiliaires dans la culture, un auxiliaire plus mobile a donc été lâché fin avril sur plantes relais, il s'agit d'*Aphidoletes aphidimyza*, un diptère dont les larves se nourrissent de pucerons. Un dernier lâcher de parasitoïdes à forte dose a été réalisé début mai (*A. ervi*, *A. colemani* et *Aphelinus abdominalis*). Les momies ont alors été un peu plus nombreuses et des adultes volaient au dessus des plantes relais.



Photo 5 : Momies dorées observées sur plantes relais

d - auxiliaires naturels et hyperparasitoïdes

Avant d'observer des momies d'*Aphidius ervi* sur les plantes relais, on note la présence d'auxiliaires, parasitoïdes ou prédateurs de pucerons, arrivés naturellement : momies de *Praon sp.*, syrphes, chrysopes, larves d'*A. aphidimyza*. Des hyperparasitoïdes ont aussi été observés et un parasite de diptères semble avoir été repéré. Il s'agirait de *Diplazon laetatorius* (photo 6), parasite de Syrphidae, présent dès l'observation de syrphes. Fin mai, une arrivée massive de coccinelles sur les plantes relais a éradiqué entièrement les colonies de *S. avenae*.



Photo 6 : Diplazon laetatorius

5.3 Pucerons et auxiliaires

En cours de culture, trois espèces de pucerons ont été identifiées :

- *Aulacorthum solani* (photo 7) sur 2 foyers dans Garigquette début avril
- *Macrosiphum euphorbiae* (photo 8) sur foyers dans Ciflorette à partir de fin avril
- *Acyrtosiphon malvae rogersii* (photo 9) sur Ciflorette début mai et sur Cléry le 22 mai
- Quelques *Aphis* sp. sur Cléry en fin de récolte

Le puceron des céréales, *Sitobium avenae*, installé sur plantes relais, a été observé sur plants de fraisiers, notamment au-dessus des plantes relais mais ne s'est jamais installé. Il a occasionné de légers désagréments du fait de sa présence dans les caisses de récolte.

⇒ Sur Garigquette

Aulacorthum solani



Photo 7 : *Aulacorthum solani*

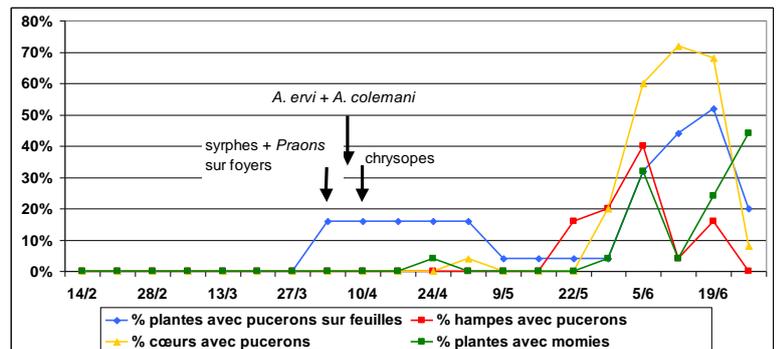


Figure 8 : Garigquette - Occupation par les pucerons et parasitisme sur l'ensemble des plantes

Aucun puceron n'a été observé avant le 3 avril (figure 8). A cette date, 2 foyers d'*Aulacorthum solani* ont été repérés. Des larves de syrphes et momies de *Praon* sp. retrouvées sur les plantes relais ont été disposées au sein des foyers. Quelques jours plus tard des parasitoïdes (*Aphidius ervi* et *A. colemani*) ont été lâchés sur ces foyers.

La semaine suivante les populations étaient déjà fortement réduites et un lâcher de chrysopes (généralisé sur la variété et renforcé sur les foyers) a permis de finir de nettoyer les foyers. Fin avril, les pucerons étaient présents ponctuellement sur les plantes (moins de 5% de plantes occupées avec très peu d'individus). A partir de juin, la population de pucerons a significativement augmenté. Les pucerons se sont étendus sur la culture (50% de plantes touchées) mais sans dépasser 4,2 pucerons par feuille (figures 8 et 9).

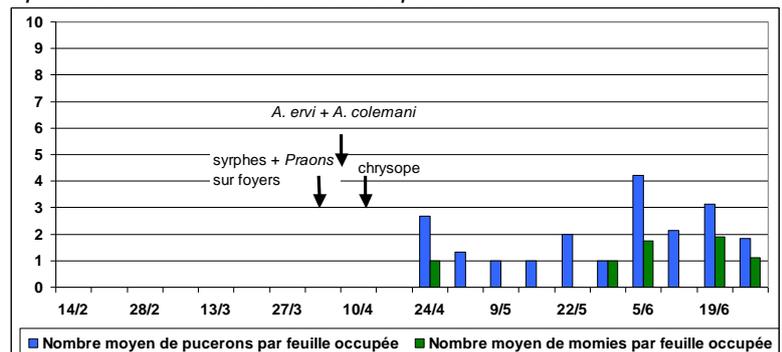


Figure 9 : Garigquette - Nombre de pucerons et momies par plante

Contrairement à la période d'avril les momies étaient bien présentes (44% de plantes occupées).

⇒ Sur Ciflorette

Macrosiphum euphorbiae et *Acyrtosiphon malvae rogersii*



Photo 8 : *Macrosiphum euphorbiae*



Photo 9 : *Acyrtosiphon malvae rogersii*

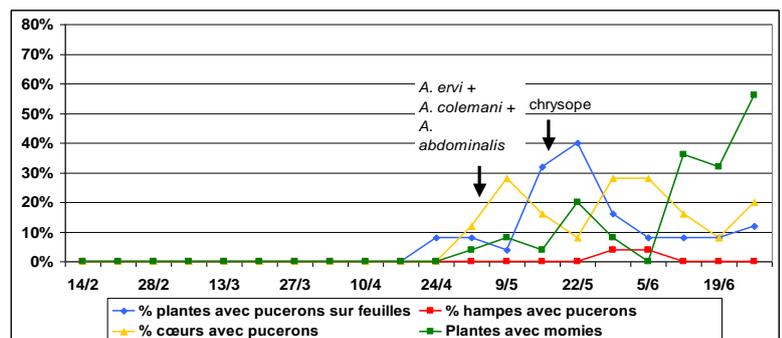


Figure 10 : Ciflorette - Occupation par les pucerons et parasitisme sur l'ensemble des plantes

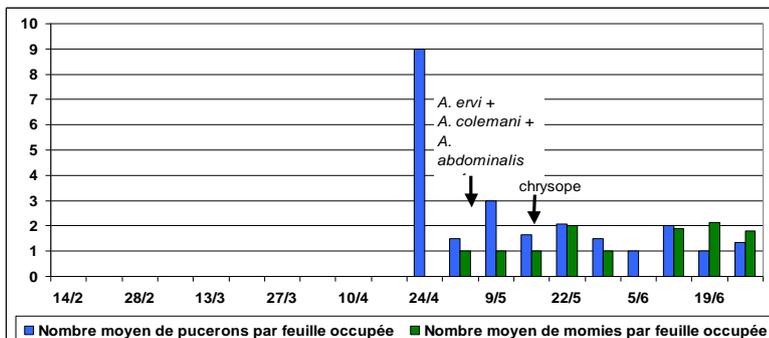


Figure 11 : Ciflorette - Nombre de pucerons et momies par plante

Les premiers pucerons ont été observés fin avril (figure 10) : deux foyers de *Macrosiphum euphorbiae* et présence d'*Acyrtosiphon malvae rogersii* diffus avec très peu de plantes touchées (moins de 10% de plantes). Deux lâchers d'auxiliaires ont été effectués pour contrôler ces populations : un lâcher de chrysopes sur l'ensemble des plantes de la variété et renforcé sur foyers et un lâcher du mix de parasitoïdes (*A. ervi*, *A. colemani* et *Aphelinus abdominalis*) sur les foyers de *M. euphorbiae*. Ce mix a été utilisé suite à l'observation sur le foyer de momies noires semblables à celles observées lors d'un parasitisme par *A. abdominalis* (photo 10). Il a donc permis de renforcer la population de cet auxiliaire. Les foyers ont très rapidement été nettoyés. Un pic de présence d'*A. malvae rogersii* a été observé mi-mai (40% de plantes avec pucerons sur feuilles) mais avec peu d'individus sur chaque feuille (2,1 individus au maximum) et une bonne présence des momies (figures 10 et 11). Fin juin 56% des plantes étaient occupées par des momies.



Photo 10 : Momie noire d'*A. abdominalis*

⇒ **Sur Clery**

Acyrtosiphon malvae rogersii

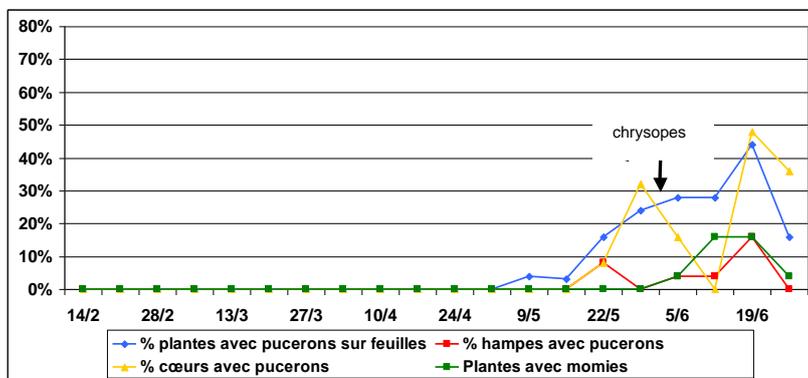


Figure 12 : Gariguette - Occupation par les pucerons et parasitisme sur l'ensemble des plantes

Les premiers pucerons sont apparus mi-mai (figure 12), essentiellement sur 3 foyers. Un lâcher de chrysopes renforcé sur les foyers a permis d'éviter la progression des pucerons sur foyers. *A. malvae rogersii* a continué à augmenter sur les plantes hors foyers jusqu'à 44% de plantes avec présence sur feuilles (6,2 individus par feuille maximum) et 48% de cœurs touchés mi-juin (figures 12 et 13).

Sur cette variété, les momies ont été peu nombreuses tout au long de la culture. Elles n'occupaient que 16 % des plantes au mois de juin.

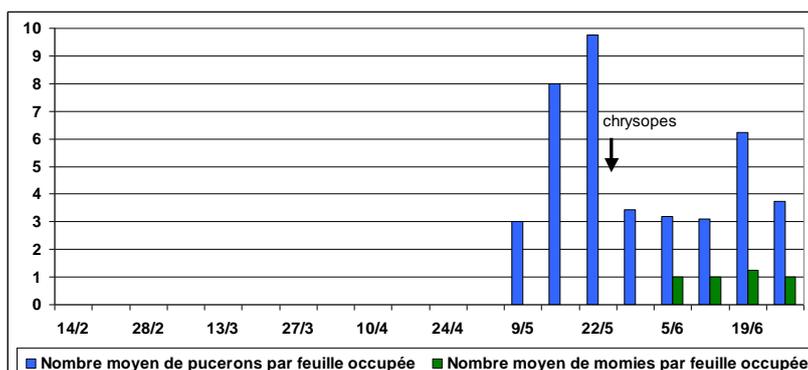


Figure 13 : Gariguette - Nombre de pucerons et momies par plante

5.4 Thrips et auxiliaires

Sur les 3 variétés, les populations de thrips sont restées inférieures à 0,2 individu en moyenne par fleur jusqu'à la fin du mois d'avril (figure 14). Les effectifs ont augmenté au cours du mois de mai avec un maximum de 0,8 individu en moyenne par fleur sur Ciflorette et 0,6 sur Cléry. Le pic d'effectif sur Gariguette (0.8 ind./fleur) a été plus tardif (début juin). Le décalage des pics de présence des thrips selon les variétés s'explique par la répartition des variétés dans la serre. En effet Ciflorette et Cléry situées à l'entrée de la serre sont plus rapidement touchées que Gariguette. Malgré la présence de *A. swirskii*, un lâcher complémentaire en vrac de l'auxiliaire a été effectué le 16 mai pour « sécuriser » la zone d'entrée. Globalement ces faibles effectifs n'ont pas entraîné de dégâts sur fruits.

Les acariens phytoseiides étaient régulièrement observés dans les fleurs dès la mi-avril (figure 15) et leurs pics de présence coïncident avec ceux des thrips pour chacune des variétés.

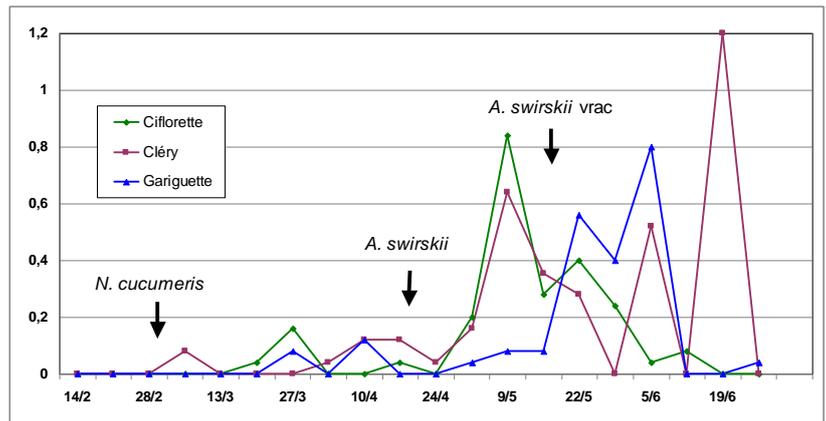


Figure 14 : Nombre moyen de thrips (adultes et larves) par fleur

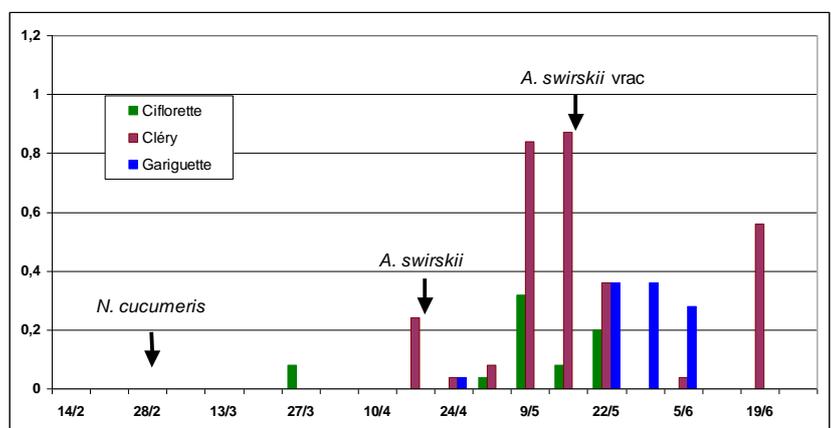


Figure 15 : Nombre moyen d'*A. swirskii* par fleur

5.5 Autres ravageurs

Une attaque d'acariens tétranyques s'est déclarée mi-avril sur Gariguette. Un acaricide compatible avec les auxiliaires a été réalisé début mai sur toute la culture et a permis de contrôler les populations.

De nombreuses mouches du terreau ont été observées. Présentes en grand nombre chaque année sur le site, les larves peuvent blesser les racines et jeunes tiges entraînant des pertes de plants surtout dans le cas de minitrays plus fragiles. A la demande du producteur, un apport du nématode entomopathogène *Steinernema feltiae* au goutte à goutte le 16 mai a été effectué afin de réduire la population de ces Sciarides. Il n'y a pas eu de contrôle de son développement.

6 - Conclusion

Cette année, la qualité des plants à la réception a été favorable à une bonne situation sanitaire tout au long de la culture. Concernant le thrips, l'utilisation des deux acariens prédateurs (*Neoseiulus cucumeris* et *Amblyseius swirskii*) a montré son efficacité en évitant une forte population de thrips et des dégâts sur fruits.

En comparaison à d'autres années sur ce site, la pression en pucerons a été considérée comme faible. Aucun dégât lié aux pucerons n'a été observé sur la culture et aucun traitement aphicide n'a été appliqué. Des foyers sont apparus assez tardivement et de façon localisée. Les chrysopes lâchées dès détection dans les foyers et les syrphes récupérés dans les plantes relais ont eu un effet choc tandis que les momies de parasitoïdes n'ont été observées que tardivement sur les plantes touchées. Le transfert naturel des parasitoïdes depuis les plantes relais semble avoir été insuffisant.

Malgré le dispositif intensif de plantes relais, les parasitoïdes n'ont pas joué leur rôle pour limiter le développement des pucerons dans la culture. *A. ervi* reste toujours difficile à installer, que ce soit sur plantes relais ou dans la culture.

Au départ de la culture, la colonisation des plantes relais par le puceron *Sitobium avenae* est lente et peu d'hôtes sont disponibles pour les auxiliaires. Mais avec l'augmentation des températures moyennes en avril, les pucerons deviennent très nombreux, ce qui n'entraîne pas une meilleure installation des parasitoïdes malgré un renforcement des lâchers. C'est seulement début mai que ces auxiliaires ont été observés en plus grand nombre.

Il est possible que la profusion de pucerons sur plantes relais puisse limiter la prospection des auxiliaires dans la culture s'ils trouvent sur ces plantes suffisamment d'hôtes.

Le dispositif pourrait être plus efficace en améliorant l'installation des parasitoïdes sur les plantes relais et en favorisant leur transfert dans la culture.

- D'une part, les **lâchers de parasitoïdes pourraient être forcés dès le départ** pour une meilleure installation, si les températures permettent leur développement.
- D'autre part, **couvrir les plantes relais à l'aide d'un voile non tissé** en début de culture pourrait permettre une meilleure installation de ces auxiliaires. Ils seraient en effet protégés du froid et leur prospection serait limitée aux plantes relais.
- Il faudrait également **gérer efficacement l'abondance des pucerons** en cours de saison pour favoriser la prospection des auxiliaires. Les coccinelles ont permis cette régulation fin mai, mais leur abondance paraît exceptionnelle cette année et leur arrivée n'est pas contrôlée. Il est possible de diminuer l'infestation par *S. avenae* en réduisant le nombre de « plantes banque » utilisées à une seule par ligne de plantes relais au lieu de deux. Enfin, renouveler les plantes relais quand elles sont trop infestées permettrait de réduire la population de *S. avenae* et d'étaler leur efficacité dans le temps.
- **Le choix des auxiliaires est également important.** *Praon sp.* semble le plus efficace mais n'est pour le moment disponible qu'en mélange avec d'autres parasitoïdes et il est de ce fait plus coûteux. Les lâchers d'*A. ervi* sont donc à poursuivre mais *Aphidoletes aphidimyza* pourrait être testé en cours de saison. En effet son installation est plus longue mais sa capacité de prospection est particulièrement intéressante à partir de mi-avril.

Pour gérer les foyers de pucerons, les chrysopes se sont montrées efficaces avec un effet choc, leur utilisation est donc à poursuivre pour des raisons de « sécurité » et d'efficacité. La détection rapide des attaques de pucerons garantit aussi l'efficacité des interventions.

Si les plantes relais n'ont pas permis cette année de montrer leur efficacité en terme de contrôle des pucerons dans les cultures, elles permettent néanmoins d'augmenter la biodiversité dans l'abri. Elles ont ici parfaitement joué ce rôle en y attirant des auxiliaires naturels (coccinelles, *Praon sp.*, syrphes...) en abondance qui ont pu être transférés sur des foyers. Cette biodiversité doit être exploitée afin d'améliorer la protection intégrée sur fraisiers.

Renseignements complémentaires auprès de :

Action A514

C. GOILLON, A. GINEZ, APREL, 13210 St Rémy de Provence, tel 04 90 92 39 47, aprel@aprel.fr

Mots clés : Fraise, protection intégrée, *Macrosiphum euphorbiae*, *Rhodobium porosum*, *Acyrtosiphon malvae rogersii*, *Aphidius ervi*, *Aphidius colemani*, *Amblyseius cucumeris*, *Amblyseius swirskii*

N° action : 04.2002.09