

*Yannie Trottin-Caudal, Ctifl -  
Brigitte Navez, Ctifl/Aprel*

## La protection intégrée de la tomate sous abri

### RÉSUMÉ

Après une rapide expansion des surfaces conduites en protection intégrée, un ralentissement est observé, à partir de 1990, en particulier sur tomate. Des actions ont été engagées sous forme d'appui technique pour évaluer les difficultés rencontrées en serres de production. Les observations ont porté sur jeunes plants de pépinières puis en culture. Elles ont permis de proposer une stratégie globale de protection intégrée sur tomate.

### Integrated Control of Tomatoes in Protected Culture

After a period of rapid growth in the crop surfaces managed using integrated control methods, a slowdown has been observed since 1990, especially on tomato crops. Technical support actions have been undertaken to evaluate the difficulties encountered in greenhouses. Young plants have been observed in the nursery then during cultivation: these observations have led to proposals of comprehensive strategy for integrated control.

Démarche qualité menée en 1994-95 et 1995-96 dans la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur



Route de *Dialyphus isae* sur feuille de tomate

*Ce n'est qu'à partir des années 1980 que la démarche de protection intégrée a commencé son développement sur cultures légumières, suite à des difficultés de lutte contre l'aleurode des serres et les mineuses. Elle est appliquée essentiellement sous serre verre, avec utilisation d'agents biologiques tels que *Encarsia formosa*. En 1996, elle a concerné 581 hectares de cultures sous abri, essentiellement sur tomate (519 ha) dont près de 120 ha dans le Sud-Est.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Source SRPV Brest

# TECHNIQUE PRODUCTION

## La protection intégrée de la tomate sous abri

Démarche qualité menée en 1994-95 et 1995-96  
dans la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur

### RÉSUMÉ

Après une rapide expansion des surfaces conduites en protection intégrée, un ralentissement est observé, à partir de 1990, en particulier sur tomate. Des actions ont été engagées sous forme d'appui technique pour évaluer les difficultés rencontrées en serres de production. Les observations ont porté sur jeunes plants de pépinières puis en culture. Elles ont permis de proposer une stratégie globale de protection intégrée sur tomate.

### Integrated Control of Tomatoes in Protected Cul- ture

After a period of rapid growth in the crop surfaces managed



Adulte de *Diglyphus* Isae sur

**LEVINAGE**  
**PRODUCTION**

## La protection intégrée de la tomate sous abri

Démarche qualité menée en 1994-95 et 1995-96  
dans la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur

### RÉSUMÉ

Après une rapide expansion des surfaces conduites en protection intégrée, un ralentissement est observé, à partir de 1990, en particulier sur tomate. Des actions ont été engagées sous forme d'appui technique pour évaluer les difficultés rencontrées en serres de production. Les observations ont porté sur jeunes plants de pépinières puis en culture. Elles ont permis de proposer une stratégie globale de protection intégrée sur tomate.

### Integrated Control of Tomatoes in Protected Cul- ture

After a period of rapid growth in the crop surfaces managed



Adulte de *Diglyphus* isae sur feuille de tomate

*Yannie Trottin-Caudal, Ctifl -  
Brigitte Navez, Ctifl/Aprel*

## La protection intégrée de la tomate sous abri

### RÉSUMÉ

Après une rapide expansion des surfaces conduites en protection intégrée, un ralentissement est observé, à partir de 1990, en particulier sur tomate. Des actions ont été engagées sous forme d'appui technique pour évaluer les difficultés rencontrées en serres de production. Les observations ont porté sur jeunes plants de pépinières puis en culture. Elles ont permis de proposer une stratégie globale de protection intégrée sur tomate.

### **Integrated Control of Tomatoes in Protected Culture**

After a period of rapid growth in the crop surfaces managed using integrated control methods, a slowdown has been observed since 1990, especially on tomato crops. Technical support actions have been undertaken to evaluate the difficulties encountered in greenhouses. Young plants have been observed in the nursery then during cultivation : these observations have led to proposals of comprehensive strategy for integrated control.

**Démarche qualité menée en 1994-95 et 1995-96  
dans la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur**



*Lutte de *Diplophus isae* sur feuille de tomate*

*Ce n'est qu'à partir des années 1980 que la démarche de protection intégrée a commencé son développement sur cultures légumières, suite à des difficultés de lutte contre l'aleurode des serres et les mineuses. Elle est appliquée essentiellement sous serre verre, avec utilisation d'agents biologiques tels que *Encarsia formosa*. En 1996, elle a concerné 581 hectares de cultures sous abri, essentiellement sur tomate (519 ha) dont près de 120 ha dans le Sud-Est.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Source SRPV Brest

## L'évolution de la protection intégrée

L'évolution a été rapide les premières années mais, depuis 1990, les surfaces ont régressé, principalement sur l'espèce concombre, mais aussi sur tomate. Pour cette espèce, les plantations de plus en plus précoces sous serre verre, en particulier dans le sud de la France, les risques accrus de virus transmis par pucerons ou par le thrips *Frankliniella occidentalis* dans le cas du Tomato Spotted Wilt (TSWV), les changements de conduite d'effeuillage ou climatique et enfin les échecs rencontrés dans certaines serres, ont été des freins à la mise en oeuvre de la protection intégrée sur les cultures précoces, malgré la généralisation de l'utilisation des bourdons

comme agents pollinisateurs. Pourtant, divers travaux ont été développés pour la lutte contre l'aleurode des serres, en particulier sur *Macrolophus caliginosus*, par l'INRA, le Ctifl et le réseau national d'expérimentation. Celui-ci, animé par ces mêmes organismes et le Service de la Protection des Végétaux, a permis de mettre en place des essais avec les stations régionales. En Provence-Alpes-Côte-d'Azur, avec l'APREL, le travail s'est déroulé chez des producteurs. Les travaux ont permis d'aboutir à la mise au point de la stratégie d'emploi de *Macrolophus* contre les aleurodes, en liaison avec Ciba-Bunting. Des résultats positifs ont été obtenus, mais des difficultés persistent dans

la mise en pratique de la technique de protection intégrée.

C'est pourquoi, à la suite des difficultés rencontrées en 1994 dans les serres de tomate du Midi de la France, le Ctifl et l'APREL ont engagé une action destinée aux serristes et à leurs conseillers pendant les deux dernières campagnes.

L'objectif était double :

- mieux cerner les problèmes rencontrés lors de la mise en pratique de la protection intégrée sur une culture de tomate sous abri,
- valider une démarche en définissant les étapes clés dans le suivi des cultures et les facteurs matériels et humains nécessaires pour sa mise en oeuvre.

## Les réalisations

L'action a débuté en novembre pour les deux campagnes 1994-95 et 1995-96. Elle ne concerne donc pas les cultures très précoces.

Chaque année, cinq serres<sup>2</sup> dans le Vaucluse et les Bouches-du-Rhône ont été retenues sur proposition des conseillers. Les fournisseurs d'auxiliaires (3 en 1994 et 2 en 1995) ont participé à cette action.

Des visites régulières, environ une fois par mois et par site (unité de

serre de 3 000 m<sup>2</sup> à 20 000 m<sup>2</sup>), ont été effectuées en présence du producteur, de son technicien, du fournisseur d'auxiliaires concerné et éventuellement des autres conseillers impliqués dans l'action. A l'occasion de ces visites, le Ctifl et l'APREL ont eu un rôle de formation et d'appui technique aux conseillers et producteurs, la décision finale revenant au producteur en liaison avec son fournisseur.

Des documents ont été proposés : notes d'information pour les pépiniéristes, questionnaire permettant de faire un «état des lieux» de la serre avant de définir la stratégie de protection sanitaire et tableaux d'enregistrement des observations et des interventions biologiques et chimiques dans la culture, destinés aux conseillers et aux producteurs (ou responsables sanitaires de l'exploitation).

## Les acquis

Des éléments essentiels ont été validés.

- Les observations des jeunes plants en pépinière (avec contrôle des panneaux jaunes englués) ou à leur arrivée sur l'exploitation sont importantes. Des interventions chimiques peuvent être décidées.

- Les observations de 1 % des plantes 8-10 jours après leur mise en place dans la serre sont essentielles pour connaître leur état sanitaire initial (attaques en pépinière, entrées extérieures de ravageurs, zone à risques) et

prendre les décisions adaptées :

- «effeuillage» mécanique, par exemple dans le cas de présence importante et généralisée de larves d'aleurodes,

- interventions chimiques en cas de présence de mineuses, thrips... ou d'une trop forte population d'adultes d'aleurodes (> 1 adulte par plante) et (ou) de larves.

Dans ce cas, 2 larvicides à 10-15 jours d'intervalle et éventuellement un adulticide sont à effectuer,

- introduction des auxiliaires: si celle-ci débute dans le mois qui suit la mise en place des plants dans la serre (ceci peut être préconisé en cas

de situation sanitaire initiale et d'environnement favorable), il est important de prendre contact rapidement avec le fournisseur d'auxiliaires et définir avec lui une stratégie adaptée avec des quantités suffisantes, apportées au bon moment et des auxiliaires de bonne qualité.

*La relation entre le producteur et le fournisseur doit être maintenue tout au long de la culture : les échanges d'informations et l'aide à la décision comprennent de manière complémentaire des visites en commun des serres et la réalisation par le fournisseur d'un bilan écrit avec les décisions pour la période à venir.*

<sup>2</sup> 3 mêmes serres ont été suivies pendant les 2 campagnes.

-Les observations doivent être régulières tout au long de la culture.

D'une part, une appréciation globale de la serre est obtenue à partir des observations de l'ensemble du personnel de l'exploitation. Le personnel doit participer activement et être formé à la détection des premiers ravageurs ou symptômes de maladies.

D'autre part, le responsable sanitaire doit effectuer des contrôles précis sur quelques plantes pour bien suivre et anticiper l'évolution de la situation. Il le fait en relation avec le personnel et effectue les observations tous les 8 jours pendant les premières semaines de culture, en particulier en phase d'installation des auxiliaires, puis tous les 15 jours. Il est important de faire une **synthèse écrite**, même qualitative, de ces observations à chaque visite.

Les observations portent sur une dizaine de plantes prises au hasard par unité de serre (de 3 000 à 20 000 m<sup>2</sup>) et sur 3 à 5 plantes repérées en tant que plantes foyers (aleurodes, pucerons...) sur lesquelles il faudra en priorité (car aussi plus facile !) observer l'installation et l'efficacité des auxiliaires introduits.

Sur chaque plante, il est important d'observer environ 15 feuilles à partir de l'apex, en particulier pour l'aleurode des serres et le prédateur *Macrolophus caliginosus*.

Des observations plus précises sont effectuées sur un échantillon de feuilles<sup>3</sup> pour estimer le pourcentage de parasitisme de l'aleurode par *Encarsia* (ou du puceron par *Aphelinus abdominalis*).



Adulte de *Macrolophus caliginosus*

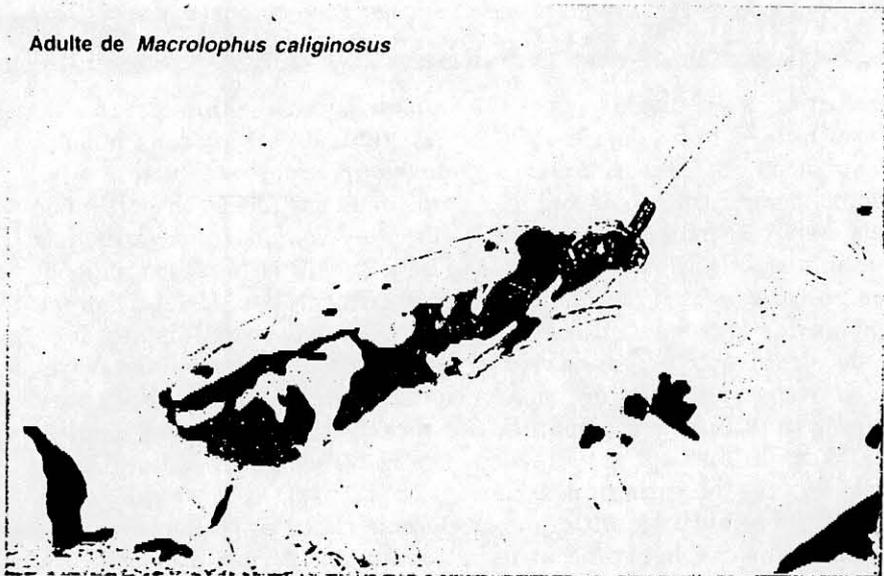


Photo Inra

- Les stratégies de lutte sont à adapter à la situation et au type de culture :

• interventions chimiques avant apport des auxiliaires :

il est important d'utiliser des produits qui ne génèrent pas l'installation ultérieure des auxiliaires. Elles seront raisonnées en fonction des observations. Sur les aleurodes, larvicides et éventuellement adulticides seront à appliquer. Attention, le Vertimec, utilisable sur acariens et mineuses et recommandé sur thrips, en particulier en cas de risque de TSWV, présente une toxicité résiduelle sur *Macrolophus*. Il doit être appliqué au moins 15 à 21 jours avant l'apport du prédateur.

• interventions biologique et chimique en cours de culture

□ Sur aleurodes, *Encarsia* peut être apporté seul ou en mélange avec *Macrolophus*. Ce dernier est lent à s'installer, assez coûteux, mais son intérêt est reconnu, en particulier :

• en cas de cultures longues (novembre-janvier à septembre-octobre)

• dans des cultures contreplan-tées en juin (si les populations de ravageurs sont bien contrôlées). Celles-ci bénéficient de l'installation des auxiliaires de la première culture et ainsi, en période estivale, ne devraient pas présenter de problèmes de ravageurs (ex aleurodes, pucerons).

• dans des zones où «le risque *Cyrtopeltis*» existe (résultats d'essai 1996 Ctifl Balandran).

Les quantités sont de 3 à 4 *Macrolophus* par m<sup>2</sup> en 2 à 3 lâchers et en complément 16 à 20 *Encarsia* par m<sup>2</sup> (apports de préférence tous les 8 jours au moins pendant 4 semaines). Ces doses peuvent toutefois être réduites en fonction de la situation sanitaire et de l'environnement de la culture. En cours de culture, des traitements larvicides peuvent être nécessaires si le parasitisme par *Encarsia* ou les populations de *Macrolophus* sont insuffisantes par rapport à la population d'aleurodes.

En général, ce sont 1 ou 2 traitements à 10-15 jours d'intervalle qui doivent bien anticiper l'explosion des populations d'aleurodes. Des observations précises de quelques plantes aident à décider et à positionner ces interventions. Dans tous les cas, il faut contrôler leur efficacité.

*Macrolophus*, prédateur polyphage, une fois bien installé, limite aussi les populations de pucerons (et donc les interventions chimiques et les risques de virus). Il en est de même dans une moindre mesure pour les faibles attaques d'acariens.

<sup>3</sup> par unité de serre, 15 à 20 feuilles ayant au moins une puppe noire (ou une momie de puceron) et plus de 50 % de pupes blanches écloses à raison d'une à 2 feuilles par plante.

-Les observations doivent être régulières tout au long de la culture.

D'une part, une appréciation globale de la serre est obtenue à partir des observations de l'ensemble du personnel de l'exploitation. Le personnel doit participer activement et être formé à la détection des premiers ravageurs ou symptômes de maladies.

D'autre part, le responsable sanitaire doit effectuer des contrôles précis sur quelques plantes pour bien suivre et anticiper l'évolution de la situation. Il le fait en relation avec le personnel et effectue les observations tous les 8 jours pendant les premières semaines de culture, en particulier en phase d'installation des auxiliaires, puis tous les 15 jours. Il est important de faire une **synthèse écrite**, même qualitative, de ces observations à chaque visite.

Les observations portent sur une dizaine de plantes prises au hasard par unité de serre (de 3 000 à 20 000 m<sup>2</sup>) et sur 3 à 5 plantes repérées en tant que plantes foyers (aleurodes, pucerons...) sur lesquelles il faudra en priorité (car aussi plus facile !) observer l'installation et l'efficacité des auxiliaires introduits.

Sur chaque plante, il est important d'observer environ 15 feuilles à partir de l'apex, en particulier pour l'aleurode des serres et le prédateur *Macrolophus caliginosus*.

Des observations plus précises sont effectuées sur un échantillon de feuilles<sup>3</sup> pour estimer le pourcentage de parasitisme de l'aleurode par *Encarsia* (ou du puceron par *Aphelinus abdominalis*).



Adulte de *Macrolophus caliginosus*

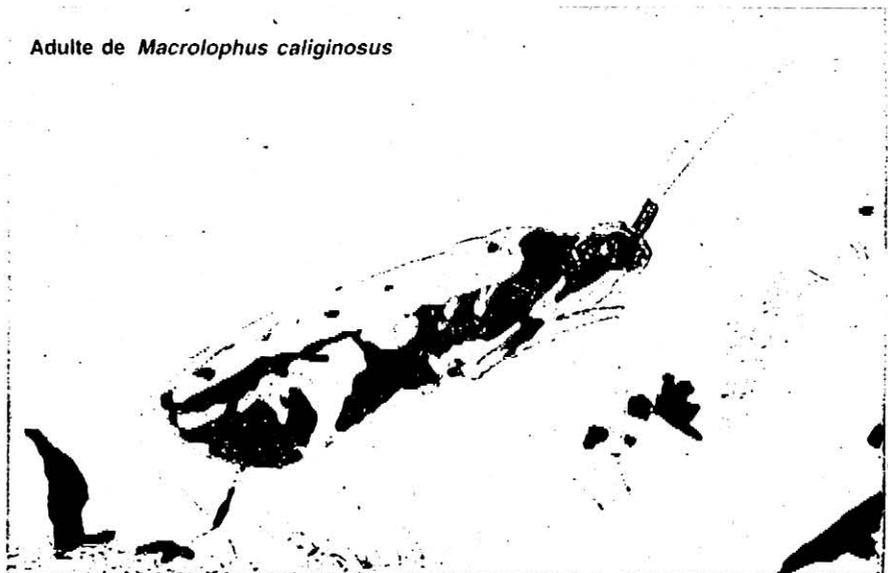


PHOTO INRA

- Les stratégies de lutte sont à adapter à la situation et au type de culture :

• interventions chimiques avant apport des auxiliaires :

il est important d'utiliser des produits qui ne gêneront pas l'installation ultérieure des auxiliaires. Elles seront raisonnées en fonction des observations. Sur les aleurodes, larvicides et éventuellement adulticides seront à appliquer. Attention, le Vertimec, utilisable sur acariens et mineuses et recommandé sur thrips, en particulier en cas de risque de TSWV, présente une toxicité résiduelle sur *Macrolophus*. Il doit être appliqué au moins 15 à 21 jours avant l'apport du prédateur.

• interventions biologique et chimique en cours de culture

□ Sur aleurodes, *Encarsia* peut être apporté seul ou en mélange avec *Macrolophus*. Ce dernier est lent à s'installer, assez coûteux, mais son intérêt est reconnu, en particulier :

• en cas de cultures longues (novembre-janvier à septembre-octobre)

• dans des cultures contreplan-tées en juin (si les populations de ravageurs sont bien contrôlées). Celles-ci bénéficient de l'installation des auxiliaires de la première culture et ainsi, en période estivale, ne devraient pas présenter de problèmes de ravageurs (ex aleurodes, pucerons).

• dans des zones où «le risque *Cyrtopeltis*» existe (résultats d'essai 1996 Ctifl Balandran).

Les quantités sont de 3 à 4 *Macrolophus* par m<sup>2</sup> en 2 à 3 lâchers et en complément 16 à 20 *Encarsia* par m<sup>2</sup> (apports de préférence tous les 8 jours au moins pendant 4 semaines). Ces doses peuvent toutefois être réduites en fonction de la situation sanitaire et de l'environnement de la culture. En cours de culture, des traitements larvicides peuvent être nécessaires si le parasitisme par *Encarsia* ou les populations de *Macrolophus* sont insuffisantes par rapport à la population d'aleurodes.

En général, ce sont 1 ou 2 traitements à 10-15 jours d'intervalle qui doivent bien anticiper l'explosion des populations d'aleurodes. Des observations précises de quelques plantes aident à décider et à positionner ces interventions. Dans tous les cas, il faut contrôler leur efficacité.

*Macrolophus*, prédateur polyphage, une fois bien installé, limite aussi les populations de pucerons (et donc les interventions chimiques et les risques de virus). Il en est de même dans une moindre mesure pour les faibles attaques d'acariens.

<sup>3</sup> par unité de serre, 15 à 20 feuilles ayant au moins une puppe noire (ou une momie de puceron) et plus de 50 % de pupes blanches écloses à raison d'une à 2 feuilles par plante.

# L'évolution de la protection intégrée

L'évolution a été rapide les premières années mais, depuis 1990, les surfaces ont régressé, principalement sur l'espèce concombre, mais aussi sur tomate. Pour cette espèce, les plantations de plus en plus précoces sous serre verre, en particulier dans le sud de la France, les risques accrus de virus transmis par pucerons ou par le thrips *Frankliniella occidentalis* dans le cas du Tomato Spotted Wilt (TSWV), les changements de conduite d'effeuillage ou climatique et enfin les échecs rencontrés dans certaines serres, ont été des freins à la mise en oeuvre de la protection intégrée sur les cultures précoces, malgré la généralisation de l'utilisation des bourdons

comme agents pollinisateurs. Pourtant, divers travaux ont été développés pour la lutte contre l'aleurode des serres, en particulier sur *Macrolophus caliginosus*, par l'INRA, le Ctifl et le réseau national d'expérimentation. Celui-ci, animé par ces mêmes organismes et le Service de la Protection des Végétaux, a permis de mettre en place des essais avec les stations régionales. En Provence-Alpes-Côte-d'Azur, avec l'APREL, le travail s'est déroulé chez des producteurs. Les travaux ont permis d'aboutir à la mise au point de la stratégie d'emploi de *Macrolophus* contre les aleurodes, en liaison avec Ciba-Bunting. Des résultats positifs ont été obtenus, mais des difficultés persistent dans

la mise en pratique de la technique de protection intégrée.

C'est pourquoi, à la suite des difficultés rencontrées en 1994 dans les serres de tomate du Midi de la France, le Ctifl et l'APREL ont engagé une action destinée aux serristes et à leurs conseillers pendant les deux dernières campagnes.

L'objectif était double :

- mieux cerner les problèmes rencontrés lors de la mise en pratique de la protection intégrée sur une culture de tomate sous abri,
- valider une démarche en définissant les étapes clés dans le suivi des cultures et les facteurs matériels et humains nécessaires pour sa mise en oeuvre.

## Les réalisations

L'action a débuté en novembre pour les deux campagnes 1994-95 et 1995-96. Elle ne concerne donc pas les cultures très précoces.

Chaque année, cinq serres<sup>2</sup> dans le Vaucluse et les Bouches-du-Rhône ont été retenues sur proposition des conseillers. Les fournisseurs d'auxiliaires (3 en 1994 et 2 en 1995) ont participé à cette action.

Des visites régulières, environ une fois par mois et par site (unité de

serre de 3 000 m<sup>2</sup> à 20 000 m<sup>2</sup>), ont été effectuées en présence du producteur, de son technicien, du fournisseur d'auxiliaires concerné et éventuellement des autres conseillers impliqués dans l'action. A l'occasion de ces visites, le Ctifl et l'APREL ont eu un rôle de formation et d'appui technique aux conseillers et producteurs, la décision finale revenant au producteur en liaison avec son fournisseur.

Des documents ont été proposés : notes d'information pour les pépiniéristes, questionnaire permettant de faire un «état des lieux» de la serre avant de définir la stratégie de protection sanitaire et tableaux d'enregistrement des observations et des interventions biologiques et chimiques dans la culture, destinés aux conseillers et aux producteurs (ou responsables sanitaires de l'exploitation).

## Les acquis

Des éléments essentiels ont été validés.

- **Les observations des jeunes plants en pépinière** (avec contrôle des panneaux jaunes englués) ou à leur arrivée sur l'exploitation sont importantes. Des interventions chimiques peuvent être décidées.

- **Les observations de 1 % des plantes 8-10 jours après leur mise en place** dans la serre sont essentielles pour connaître leur état sanitaire initial (attaques en pépinière, entrées extérieures de ravageurs, zone à risques) et

prendre les décisions adaptées :

- «effeuillage» mécanique, par exemple dans le cas de présence importante et généralisée de larves d'aleurodes,

- interventions chimiques en cas de présence de mineuses, thrips... ou d'une trop forte population d'adultes d'aleurodes (> 1 adulte par plante) et (ou) de larves.

Dans ce cas, 2 larvicides à 10-15 jours d'intervalle et éventuellement un aduicide sont à effectuer,

- introduction des auxiliaires: si celle-ci débute dans le mois qui suit la mise en place des plants dans la serre (ceci peut être préconisé en cas

de situation sanitaire initiale et d'environnement favorable), il est important de prendre contact rapidement avec le fournisseur d'auxiliaires et définir avec lui une stratégie adaptée avec des quantités suffisantes, apportées au bon moment et des auxiliaires de bonne qualité.

*La relation entre le producteur et le fournisseur doit être maintenue tout au long de la culture : les échanges d'informations et l'aide à la décision comprennent de manière complémentaire des visites en commun des serres et la réalisation par le fournisseur d'un bilan écrit avec les décisions pour la période à venir.*

<sup>2</sup> 3 mêmes serres ont été suivies pendant les 2 campagnes.

**-Les observations doivent être régulières tout au long de la culture.**

D'une part, une appréciation globale de la serre est obtenue à partir des observations de l'ensemble du personnel de l'exploitation. Le personnel doit participer activement et être formé à la détection des premiers ravageurs ou symptômes de maladies.

D'autre part, le responsable sanitaire doit effectuer des contrôles précis sur quelques plantes pour bien suivre et anticiper l'évolution de la situation. Il le fait en relation avec le personnel et effectue les observations tous les 8 jours pendant les premières semaines de culture, en particulier en phase d'installation des auxiliaires, puis tous les 15 jours. Il est important de faire une **synthèse écrite**, même qualitative, de ces observations à chaque visite.

Les observations portent sur une dizaine de plantes prises au hasard par unité de serre (de 3 000 à 20 000 m<sup>2</sup>) et sur 3 à 5 plantes

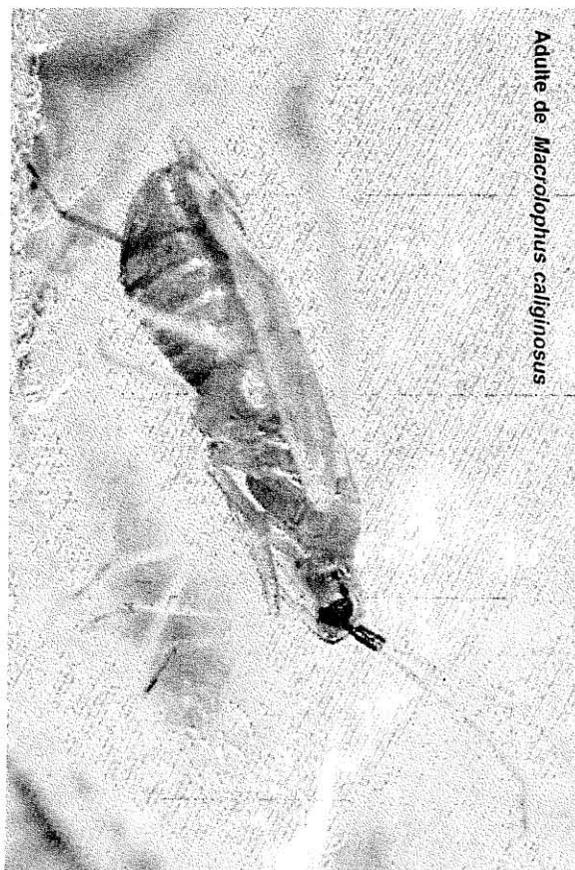
**-Les stratégies de lutte sont à adapter à la situation et au type de culture :**

• interventions chimiques avant apport des auxiliaires :

il est important d'utiliser des produits qui ne génèrent pas l'installation ultérieure des auxiliaires. Elles seront raisonnées en fonction des observations. Sur les aleurodes, larvicides et éventuellement adulticides seront à appliquer.

• dans des zones où « le risque *Cyrtopeltis* » existe (résultats d'essai 1996 Ctl1 Balandran).

Les quantités sont de 3 à 4 *Macrolophus* par m<sup>2</sup> en 2 à 3 lâchers et en complément 16 à 20 *Encarsia* par m<sup>2</sup> (apports de préférence tous les 8 jours au moins pendant 4 semaines). Ces doses



Adulte de *Macrolophus caliginosus*

Photo INRA

(aleurodes, pucerons...) sur lesquelles il faudra en priorité (car aussi plus facile !) observer l'installation et l'efficacité des auxiliaires introduits.

Sur chaque plante, il est important d'observer environ 15 feuilles à partir de l'apex, en particulier pour l'aleurode des serres et le prédateur *Macrolophus caliginosus*. Des observations plus précises sont effectuées sur un échantillon de feuilles<sup>3</sup> pour estimer le pourcentage de parasitisme de l'aleurode par *Encarsia* (ou du puceron par *Aphelinus abdominalis*).



Aphelinus abdominalis

acaréens et mineuses et recommandé sur thrips, en particulier en cas de risque de TSWV, présente une toxicité résiduelle sur *Macrolophus*. Il doit être appliqué au moins 15 à 21 jours avant l'apport du prédateur.

• interventions biologique et chimique en cours de culture

□ Sur aleurodes, *Encarsia* peut être apporté seul ou en mélange avec *Macrolophus*. Ce dernier est lent à s'installer, assez coûteux, mais son intérêt est reconnu, en particulier :

- en cas de cultures longues (novembre-janvier à septembre-octobre)

• dans des cultures contreplan-tées en juin (si les populations de ravageurs sont bien contrôlées). Celles-ci bénéficient de l'installation des auxiliaires de la première culture et ainsi, en période estivale, ne devraient pas présenter de problèmes de ravageurs (ex aleurodes, pucerons).

fonction de la situation sanitaire et de l'environnement de la culture.

En cours de culture, des traitements larvicides peuvent être nécessaires si le parasitisme par *Encarsia* ou les populations de *Macrolophus* sont insuffisantes par rapport à la population d'aleurodes.

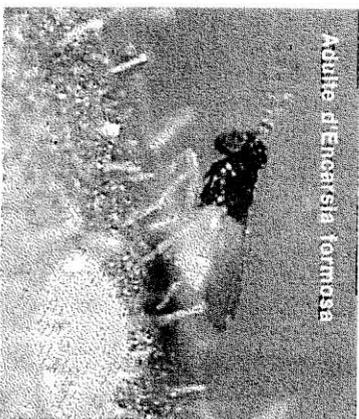
En général, ce sont 1 ou 2 traitements à 10-15 jours d'intervalle qui doivent bien anticiper l'explosion des populations d'aleurodes. Des observations précises de quelques plantes aident à décider et à positionner ces interventions. Dans tous les cas, il faut contrôler leur efficacité.

*Macrolophus*, prédateur polyphage, une fois bien installé, limite aussi les populations de pucerons (et donc les interventions chimiques et les risques de virus). Il en est de même dans une moindre mesure pour les faibles attaques d'acaréens.

<sup>3</sup> par unité de serre, 15 à 20 feuilles ayant au moins une pupe noire (ou une momie de puceron) et plus de 50 % de pupes blanches écloses à raison d'une à 2 feuilles par plante.

(aleurodes, pucerons...) sur lesquelles il faudra en priorité (car aussi plus facile !) observer l'installation et l'efficacité des auxiliaires introduits.

Sur chaque plante, il est important d'observer environ 15 feuilles à partir de l'apex, en particulier pour l'aleurode des serres et le prédateur *Macrolophus caliginosus*. Des observations plus précises sont effectuées sur un échantillon de feuilles<sup>3</sup> pour estimer le pourcentage de parasitisme de l'aleurode par *Encarsia* (ou du puceron par *Aphelinus abdominalis*).



Adulte d'*Encarsia formosa*

<sup>3</sup> par unité de serre, 15 à 20 feuilles ayant au moins une pupa noire (ou une momie de puceron) et plus de 50 % de pupes blanches écloses à raison d'une à 2 feuilles par plante.

acaréens et mineuses et recommandé sur thrips, en particulier en cas de risque de TSWV, présente une toxicité résiduelle sur *Macrolophus*. Il doit être appliqué au moins 15 à 21 jours avant l'apport du prédateur :

- interventions biologique et chimique en cours de culture

□ Sur aleurodes, *Encarsia* peut être apporté seul ou en mélange avec *Macrolophus*. Ce dernier est lent à s'installer, assez coûteux, mais son intérêt est reconnu, en particulier :  
• en cas de cultures longues (novembre-janvier à septembre-octobre)

- dans des cultures contreplantées en juin (si les populations de ravageurs sont bien contrôlées). Celles-ci bénéficient de l'installation des auxiliaires de la première culture et ainsi, en période estivale, ne devraient pas présenter de problèmes de ravageurs (ex aleurodes, pucerons).

fonction de la situation sanitaire et de l'environnement de la culture.

En cours de culture, des traitements larviques peuvent être nécessaires si le parasitisme par *Encarsia* ou les populations de *Macrolophus* sont insuffisantes par rapport à la population d'aleurodes.

En général, ce sont 1 ou 2 traitements à 10-15 jours d'intervalle qui doivent **bien anticiper l'explosion des populations d'aleurodes**. Des observations précises de quelques plantes aident à décider et à positionner ces interventions. Dans tous les cas, il faut contrôler leur efficacité. *Macrolophus*, prédateur polyphage, une fois bien installé, limite aussi les populations de pucerons (et donc les interventions chimiques et les risques de virus). Il en est de même dans une moindre mesure pour les faibles attaques d'acaréens.

**-Les observations doivent être régulières tout au long de la culture.**

D'une part, une appréciation globale de la serre est obtenue à partir des observations de l'ensemble du personnel de l'exploitation. Le personnel doit participer activement et être formé à la détection des premiers ravageurs ou symptômes de maladies.

D'autre part, le responsable sanitaire doit effectuer des contrôles précis sur quelques plantes pour bien suivre et anticiper l'évolution de la situation. Il le fait en relation avec le personnel et effectue les observations tous les 8 jours pendant les premières semaines de culture, en particulier en phase d'installation des auxiliaires, puis tous les 15 jours. Il est important de faire une **synthèse écrite**, même qualitative, de ces observations à chaque visite.

Les observations portent sur une dizaine de plantes prises au hasard par unité de serre (de 3 000 à 20 000 m<sup>2</sup>) et sur 3 à 5 plantes

Adulte de *Macrolophus caliginosus*

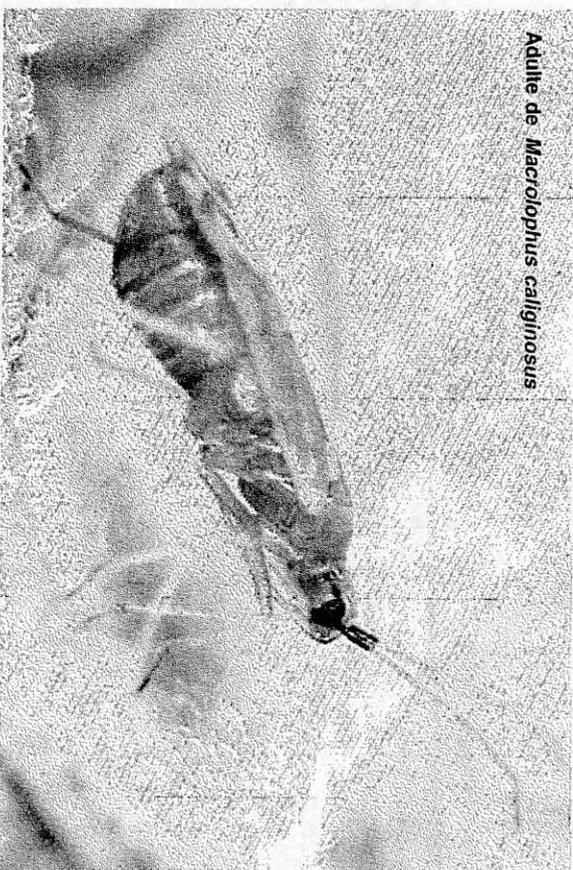


Photo INRA

**- Les stratégies de lutte sont à adapter à la situation et au type de culture :**

- interventions chimiques avant apport des auxiliaires :

il est important d'utiliser des produits qui ne génèrent pas

l'installation ultérieure des auxiliaires. Elles seront raisonnées en fonction des observations. Sur les

aleurodes, larvicides et éventuellement adjuvants seront à appliquer :

- dans des zones où « le risque *Cyrtopeltis* » existe (résultats d'essai 1996 Ctlfl Balandran).

Les quantités sont de 3 à 4 *Macrolophus* par m<sup>2</sup> en 2 à 3

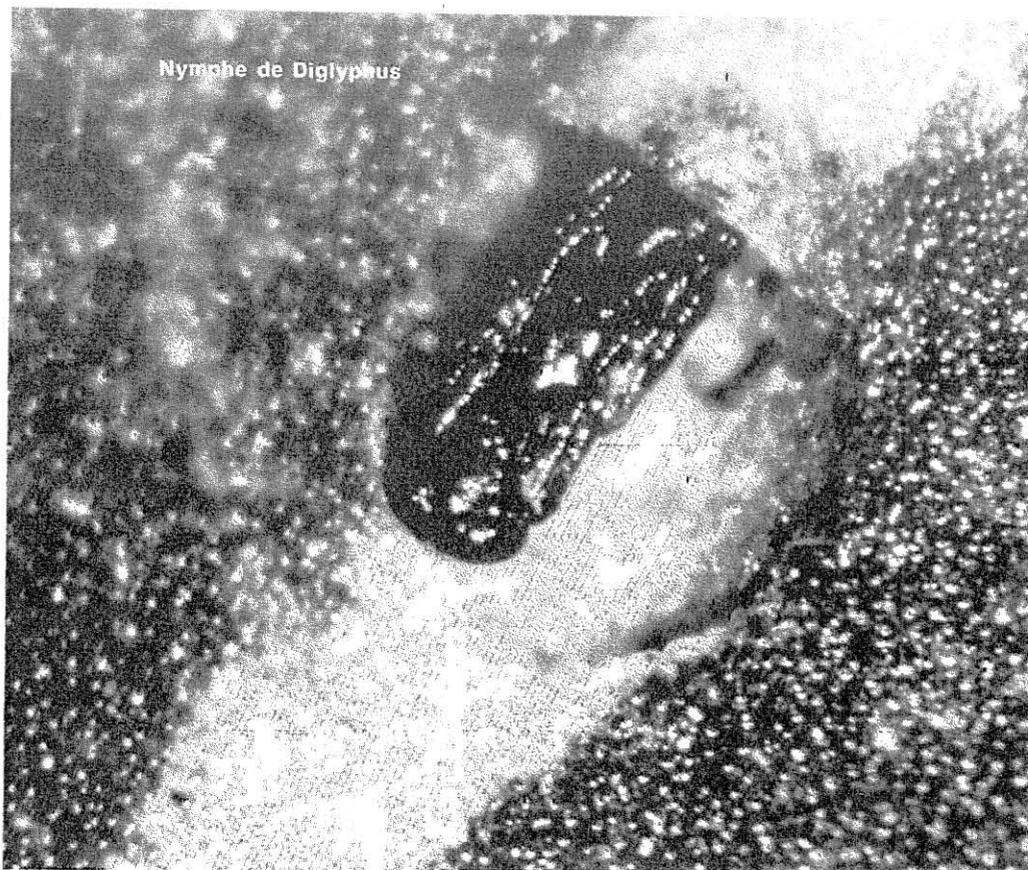
lâchers et en complément 16 à 20 *Encarsia* par m<sup>2</sup> (apports de préférence tous les 8 jours au moins pendant 4 semaines). Ces doses

□ Sur pucerons, *Aphelinus* est préconisé dès les premiers foyers observés. Attention, en cas d'interventions chimiques, Pirimor G tue les adultes d'*Encarsia* et perturbe l'installation des *Macrolophus* surtout lorsque 2 à 3 applications, même localisées, sont effectuées.

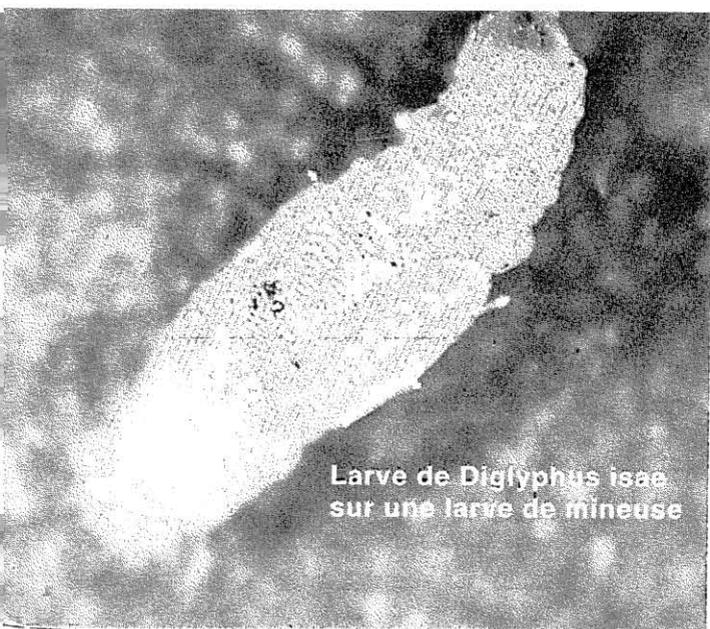
□ Sur les autres ravageurs (acariens, noctuelles, mineuses) ou maladies (botrytis, oïdium), il est important de détecter les premiers symptômes ou dégâts et d'intervenir avec des auxiliaires (*Diglyphus* sur mineuses, *Bacillus thuringiensis* sur noctuelles) ou avec des produits phytosanitaires compatibles avec les auxiliaires.

Attention, en protection intégrée, les poudrages sont particulièrement préjudiciables car ils gênent les auxiliaires.

Une conduite générale de la culture, adaptée et raisonnée (climat, effeuillage...), participe aussi à limiter l'apparition, le développement de ravageurs (acariens...) ou maladies (botrytis...). Elle peut aussi limiter les échecs d'installation des auxiliaires (*Encarsia*, *Aphelinus*...) dûs à la suppression des premières pupes noires ou momies de pucerons.



Nymphe de *Diglyphus*



Larve de *Diglyphus isae* sur une larve de mineuse

## Conclusion

*Dans le cadre de cette action destinée aux serristes et à leurs conseillers, différents points ont été acquis et cette expérience a permis de les valider.*

*Une stratégie globale de protection intégrée sur tomate peut être proposée avec l'utilisation d'agents biologiques et des interventions chimiques raisonnées en cas de nécessité, même si quelques problèmes ne sont pas encore bien maîtrisés ou contrôlés, de façon non ou peu satisfaisante (noctuelles, acariens, botrytis, oïdium).*

*Cependant, le travail mené pendant deux ans a montré que des observations simples mais régulières et précises permettent de bien appréhender les évolutions dans la serre. Ces observations contribuent à donner au producteur une bonne maîtrise du dialogue avec son fournisseur d'auxiliaires et ainsi vont dans le sens d'une protection intégrée réussie.*

*Cette démarche sera poursuivie en culture de tomate sur le problème particulier du Botrytis, maladie perturbant le déroulement de la protection intégrée. Elle aura les mêmes objectifs que l'étude précédente.*

□ **Sur pucerons, *Aphelinus*** est préconisé dès les premiers foyers observés. **Attention, en cas d'interventions chimiques, Primor G tue les adultes d'*Encarsia* et perturbe l'installation des *Macrolophus*** surtout lorsque 2 à 3 applications, même localisées, sont effectuées.

□ **Sur les autres ravageurs** (acariens, noctuelles, mineuses) ou maladies (botrytis, oïdium), il est important de détecter les premiers symptômes ou dégâts et d'intervenir avec des auxiliaires (*Diglyphus* sur mineuses, *Bacillus thuringiensis* sur noctuelles) ou avec des produits phytosanitaires compatibles avec les auxiliaires.

Attention, en protection intégrée, les poudrages sont particulièrement préjudiciables car ils gênent les auxiliaires.

Une conduite générale de la culture, adaptée et raisonnée (climat, effeuillage...), participe aussi à limiter l'apparition, le développement de ravageurs (acariens...) ou maladies (botrytis...). Elle peut aussi limiter les échecs d'installation des auxiliaires (*Encarsia*,



Nymphe de *Diglyphus*

## Conclusion

Dans le cadre de cette action destinée aux  
corrietae et à l'usage approprié des produits

□ **Sur pucerons, *Aphelinus*** est préconisé dès les premiers foyers observés. **Attention, en cas d'interventions chimiques, Pirimor G tue les adultes d'*Encarsia* et perturbe l'installation des *Macrolephus*** surtout lorsque 2 à 3 applications, même localisées, sont effectuées.

□ **Sur les autres ravageurs** (acariens, noctuelles, mineuses) ou maladies (botrytis, oïdium), il est important de détecter les premiers symptômes ou dégâts et d'intervenir avec des auxiliaires (*Diglyphus* sur mineuses, *Bacillus thuringiensis* sur noctuelles) ou avec des produits phytosanitaires compatibles avec les auxiliaires.

Attention, en protection intégrée, les poudrages sont particulièrement préjudiciables car ils gênent les auxiliaires.

Une conduite générale de la culture, adaptée et raisonnée (climat, effeuillage...), participe aussi à limiter l'apparition, le développement de ravageurs (acariens...) ou maladies (botrytis...). Elle peut aussi limiter les échecs d'installation des auxiliaires (*Encarsia*,

Nymphe de *Diglyphus*



## Conclusion

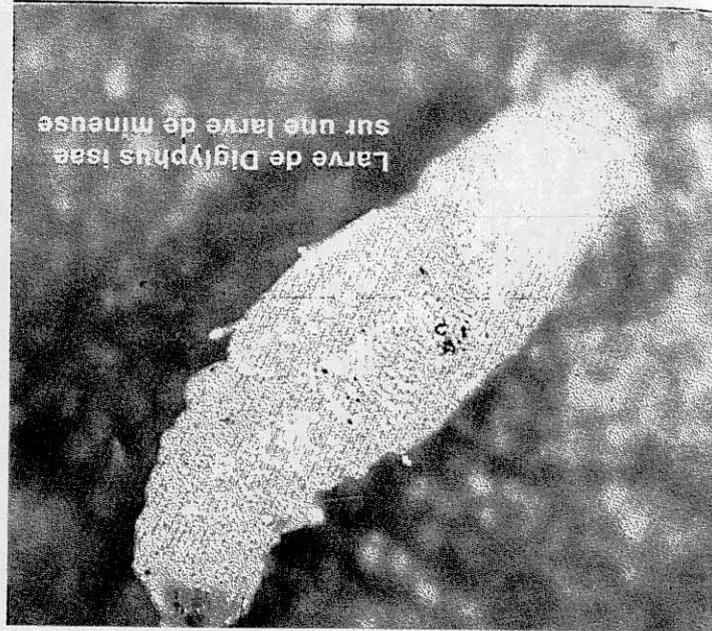
Dans le cadre de cette action destinée aux sericulteurs et à leurs associations, j'espère

□ Sur pucerons, *Aphelinus* est préconisé dès les premiers foyers observés. Attention, en cas d'interventions chimiques, Pirmor tue les adultes d'*Encarsia* et perturbe l'installation des *Macrolophus* surtout lorsque 2 à 3 applications, même localisées, sont effectuées.

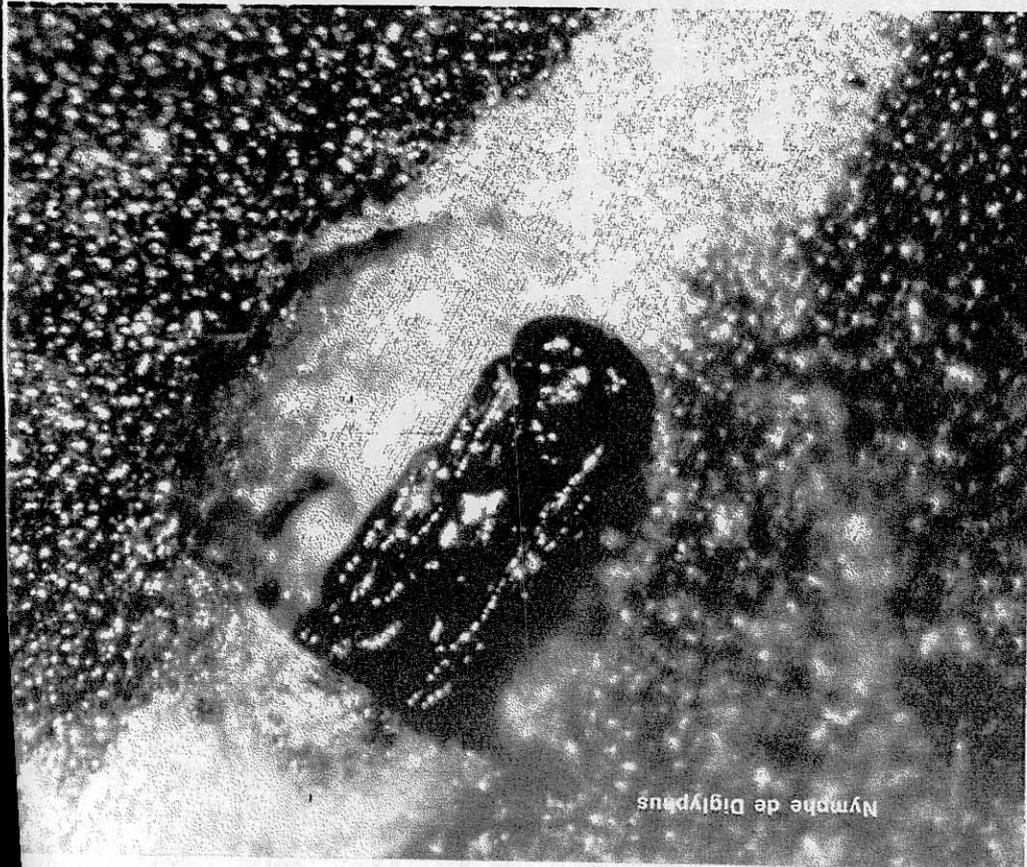
□ Sur les autres ravageurs (acaréens, noctuelles, mineuses) ou maladies (botrytis, oidium), il est important de détecter les premiers symptômes ou dégâts et d'intervenir avec des auxiliaires (*Diglyphus* sur mineuses, *Bacillus thuringiensis* sur noctuelles) ou avec des produits phytosanitaires compatibles avec les auxiliaires.

Attention, en protection intégrée, les poudrages sont particulièrement préjudiciables car ils gênent les auxiliaires.

Une conduite générale de la culture, adaptée et raisonnée (climat, effeuillage...), participe aussi à limiter l'apparition, le développement de ravageurs (acaréens...) ou maladies (botrytis...). Elle peut aussi limiter les échecs d'installation des auxiliaires (*Encarsia*, *Aphelinus*...) dus à la suppression des premières pupes noires ou mites de pucerons.



Larve de *Diglyphus isae* sur une larve de mineuse



Nymphe de *Diglyphus*

## Conclusion

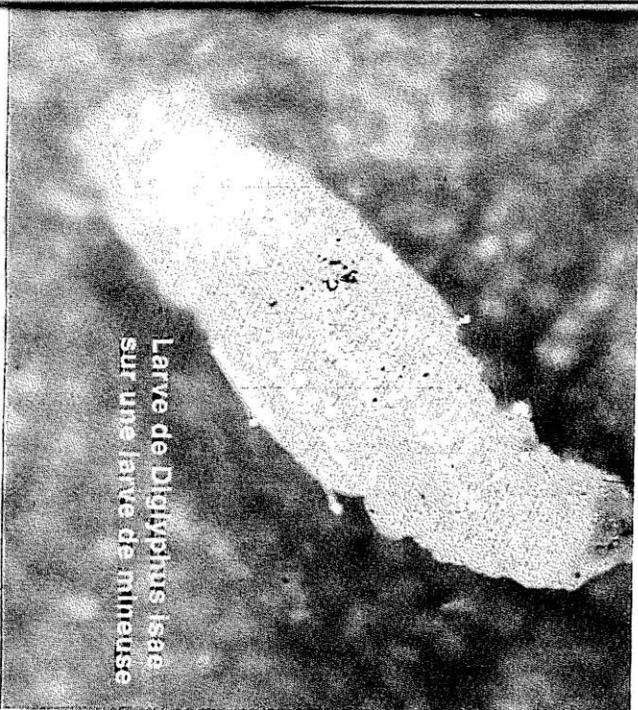
Dans le cadre de cette action destinée aux serristes et à leurs conseillers, différents points ont été acquis et cette expérience a permis de les valider :

Une stratégie globale de protection intégrée sur tomate peut être proposée avec l'utilisation d'agents biologiques et des interventions chimiques raisonnées en cas de nécessité, même si quelques problèmes ne sont pas encore bien maîtrisés ou contrôlés, de façon non botrytis, oidium).

Cependant, le travail mène pendant deux ans à montrer que des observations simples mais régulières et précises permettent de bien appréhender les évolutions dans la serre. Ces observations contribuent à donner au producteur une bonne maîtrise du dialogue avec son fournisseur d'auxiliaires et ainsi vont dans le sens d'une protection intégrée réussie.

Cette démarche sera poursuivie en culture de tomate sur le problème particulier du Botrytis, maladie perturbant le déroulement de la protection intégrée. Elle aura les mêmes objectifs que l'étude précédente.

effeuillage...), participe aussi à limiter l'apparition, le développement de ravageurs (acaridés...) ou maladies (botrytis...). Elle peut aussi limiter les échecs d'installation des auxiliaires (*Encarsia*, *Aphelinus*...) dûs à la suppression des premières pupes noires ou mères de pucerons.



Larve de *Diglyphus isaa*  
sur une larve de mineuse

## Conclusion

Dans le cadre de cette action destinée aux serristes et à leurs conseillers, différents points ont été acquis et cette expérience a permis de les valider.

Une stratégie globale de protection intégrée sur tomate peut être proposée avec l'utilisation d'agents biologiques et des interventions chimiques raisonnées en cas de nécessité, même si quelques problèmes ne sont pas encore bien maîtrisés ou contrôlés, de façon non ou peu satisfaisante (noctuelles, acaridés, botrytis, oïdium).

Cependant, le travail mené pendant deux ans a montré que des observations simples mais régulières et précises permettent de bien appréhender les évolutions dans la serre. Ces observations contribuent à donner au producteur une bonne maîtrise du dialogue avec son fournisseur d'auxiliaires et ainsi vont dans le sens d'une protection intégrée réussie.

Cette démarche sera poursuivie en culture de tomate sur le problème particulier du *Botrytis*, maladie perturbant le déroulement de la protection intégrée. Elle aura les mêmes objectifs que l'étude précédente.

Nº 28/04.

Agio.

جامعة البليدة  
المكتبة المركزية  
البحث البيبليوغرافي