



HAL
open science

La tordeuse sud-africaine de l'œillet *Epichoristodes acerbella*

F. Bertaux, C. Franceschini, Elisabeth Tabone

► **To cite this version:**

F. Bertaux, C. Franceschini, Elisabeth Tabone. La tordeuse sud-africaine de l'œillet *Epichoristodes acerbella*. *Phytoma la Défense des Végétaux*, 2004, 572, pp.38-41. hal-02680615

HAL Id: hal-02680615

<https://hal.inrae.fr/hal-02680615v1>

Submitted on 31 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La tordeuse sud-africaine de l'œillet *Epichoristodes acerbella*

Biologie, ennemis naturels et essais de lutte biologique

François Bertaux*, Christiane Franceschini** et Élisabeth Tabone***

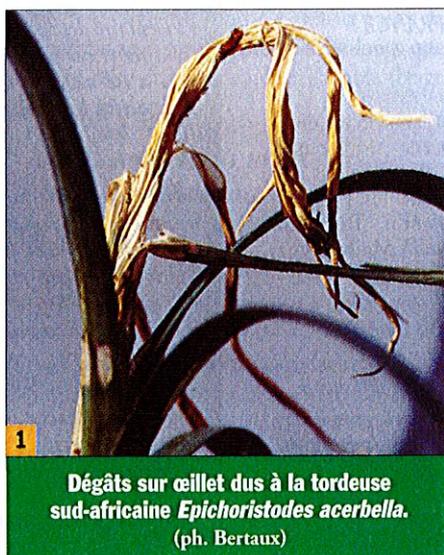
La tordeuse sud-africaine Epichoristodes acerbella Walker est un des principaux ravageurs de l'œillet avec les acariens et les thrips. Une autre espèce, aux caractéristiques biologiques proches, la tordeuse européenne Cacaecimorpha pronubana Hübner est également souvent présente. Même si la tordeuse sud-africaine est moins polyphage que la tordeuse européenne, d'autres cultures peuvent être attaquées comme le fraisier, le rosier, le gerbera ou l'alstroemeria. En Afrique du Sud, cette espèce est même considérée comme un des principaux ravageurs de la culture du raisin de table (Bloomfield et Plessis, 2000). Présentation de cette tordeuse sud-africaine, sa biologie, ses dégâts, mais aussi d'auxiliaires potentiels et des travaux effectués pour tester ces derniers.

L'œillet, uniquement cultivé sous serre, est concentré en France surtout en Provence-Alpes-Côte d'Azur (les deux-tiers de la production française, soit 36,1 millions d'œillets récoltés en 2001 dans la région pour un total de 56,7 millions en France), notamment dans les Alpes-Maritimes et le Var. La production a beaucoup diminué ces dix dernières années face à une concurrence internationale très vive et un certain délaissement de la clientèle pour cette fleur au profit de nouvelles espèces. Mais les volumes semblent se stabiliser actuellement.

Depuis 1998, la Chambre d'Agriculture des Alpes-Maritimes, le Service Régional de la Protection des Végétaux et l'INRA ont entrepris des essais de lutte biologique contre les ennemis de l'œillet, en particulier la tordeuse sud-africaine. Ces essais menés au Centre de recherches économiques et d'actions techniques (CREAT) à La Gaude (06), entrent dans le cadre d'un programme national financé par l'Association nationale des structures d'expérimentation et de démonstration en horticulture (ASTREDHOR).

Biologie

La tordeuse *E. acerbella* originaire d'Afrique du Sud s'est installée sur œillet en France à partir de 1970. Ses dégâts (ph. 1) sont devenus maintenant plus importants que ceux de la tordeuse



1 Dégâts sur œillet dus à la tordeuse sud-africaine *Epichoristodes acerbella*. (ph. Bertaux)

européenne *C. pronubana* initialement seule présente. En effet sa chenille est très difficile à atteindre par des traitements : elle pénètre plus souvent dans les tiges que celle de *C. pronubana* qui s'attaque davantage aux fleurs. De plus, le stade sensible, qui correspond à la période de dissémination sur les tissus végétaux externes, est très court : c'est le premier stade larvaire et il dure le plus souvent moins d'une semaine. Enfin, des études ont montré qu'elle résiste mieux à la chaleur et à la sécheresse que la tordeuse européenne (Bolton, 1979).

Les œufs sont pondus groupés en ooplaques, de couleur jaune, le plus souvent de 25 à 100 unités. On les trouve à la face supérieure des feuilles

mais ils peuvent aussi être pondus sur des supports inertes à proximité des œillets. A 20 °C, une femelle pond en moyenne 340 œufs répartis en 7 plaques pendant 4 jours (Fenili, 1977). Les chenilles qui éclosent (ph. 2) se dispersent relativement peu autour du point de ponte : 70 % à moins de 50 cm (Pralavorio et Millot, 1978), si bien que les attaques se développent en foyers.

Les jeunes chenilles consomment les jeunes feuilles puis pénètrent rapidement dans les tiges en croissance. Elles effectuent tout leur développement à l'intérieur des tiges (ph. 3) et n'en sortent que pour se nymphoser en tissant un cocon.

Les dégâts se traduisent le plus souvent par un dessèchement des pousses. Les accouplements ont lieu généralement dans la nuit qui suit les émergences et les femelles fécondées commencent à pondre 24 heures après.

La durée du développement complet de l'œuf à l'adulte varie de 92 jours à 15 °C à 58 jours à 20 °C, 45 jours à 22 °C, 40 jours à 25 °C et 39 jours à 30 °C (Bolton, 1979). Sous serre, il y a plusieurs générations de mars à octobre : 4 dans la région de Pise en Italie (Pandolfo et Zagami, 1983) et jusqu'à 5 dans le sud de la France (Pralavorio et Millot, 1978).

Du fait de l'étalement des pontes et de l'hétérogénéité du climat sous abri, les générations se chevauchent très rapidement. Ainsi, dès juin, on peut rencontrer tous les stades de développement de la tordeuse dans une même serre. Ceci impose des traitements très fréquents puisque seul le stade jeune chenille est vulnérable.

La tordeuse passe l'hiver sous forme de larves

* DRAF-SRPV Provence-Alpes-Côte-d'Azur, antenne de Nice.
** FDGEDA, MIN Saint-Augustin 06200 Nice.
*** INRA Antibes, 1382 route de Biot 06560 Valbonne.



2 - Ooplaque d'*E. acerbella* avec les jeunes chenilles juste sorties de leurs œufs : c'est le stade vulnérable aux insecticides.
3 - Larve âgée : pour la voir, il a fallu ouvrir la tige dans laquelle elle vit bien à l'abri.
4 - *E. acerbella* adulte.
 (ph. Bertaux)

âgées dans les tiges. Le développement se poursuit lentement et la nymphose a lieu en fin d'hiver. Les adultes (ph. 4) émergent en mars-avril.

Des ennemis naturels

On connaît peu de choses de la faune auxiliaire associée aux tordeuses de l'œillet. Poutier a observé *Trichogramma semblidis* Aurivillius sur *C. pronubana* à Menton (Targe et Deport, 1961). Jancke a signalé en 1960 un *Trichogramma sp.* comme auxiliaire potentiel contre *E. acerbella* (Pralavorio et Millot, 1978). En Espagne, les hyménoptères *Colpoclypeus florus* Walker, *Itopectis maculator* Fallen et *Trichogramma evanescens* Westwood, ainsi que les diptères *Actia pillipennis* Fallen et *Nemorilla maculosa* Meigen ont été identifiés comme parasites de la tordeuse sud-africaine (Vives, 1980 ; Albajes *et al.*, 1979). Mais dans tous les cas le taux de parasitisme est faible (Gabarra *et al.*, 1986).

Dans la région niçoise, une culture d'œillet en place depuis plusieurs années puis abandonnée en juin 2000 suite à une très forte attaque de tordeuses, nous a permis de dresser un premier inventaire des ennemis naturels indigènes (Deutz d'Arragon, 2000). Trois catégories de parasitoïdes ont été trouvées (Tabone *et al.*, 2001) :

- des diptères Tachinidae : *Pales pavida* Meigen, *Nemorilla floralis* Fallen et *Actia pillipennis* Fallen, parasites de chenilles très polyphages ;
- des hyménoptères parasites de chenilles : l'Ichneumonidae *Itopectis alternans* Gravenhorst et le Chalcididae *Brachymeria tibialis* Walker, également très polyphages ;
- des hyménoptères oophages de la famille des Trichogrammatidae : *Trichogramma cacoeciae* Marchal et *T. voegelei* Pintureau.

Dans le cas des mouches tachinaires et des hyménoptères parasites de chenilles, le parasitisme est demeuré faible, les récoltes se limitant à quelques individus à chaque fois.

En revanche, pour les trichogrammes, un suivi des populations a révélé un taux de parasitisme élevé : 90 % des ooplaques avaient des œufs parasités et 77 % des ooplaques présentaient un taux de parasitisme élevé (plus de 70 % des œufs parasités) (ph. 5 p. 41).

L'espèce *T. voegelei* est nettement prédominante : elle émerge de 95 % des ooplaques parasitées,

T. cacoeciae ayant été obtenue des 5 % restantes. De plus, sachant que *T. voegelei* est une espèce bien adaptée aux régions chaudes (en France on ne la trouve que dans le Sud) et vivant surtout sur des plantes basses, il y a une bonne probabilité qu'elle soit bien adaptée à l'agrosystème ciblé (*E. acerbella* sur œillets). Nous nous sommes donc proposé de tester cette espèce en 2001 en culture. *T. cacoeciae*, espèce répandue dans toute la France et très polyphage, vit le plus souvent dans des zones plantées d'arbres, bien qu'on puisse aussi la trouver sur des plantes basses. Malgré la faible fréquence de parasitisme qu'elle provoque (5 %), nous l'avons également testée car elle attaque fréquemment des *Tortricidae*. Ces espèces ont été maintenues en élevage à l'INRA d'Antibes pour les essais 2001.

Essais de lutte biologique à l'aide de trichogrammes

Des résultats intéressants

Des essais avaient débuté en 1998 sur œillet (Bertaux *et al.*, 2000). Les trichogrammes sont de minuscules guêpes (microhyménoptères) qui

parasitent essentiellement les œufs de lépidoptères. Leur intérêt est qu'ils agissent avant l'apparition des dégâts qui sont dus aux chenilles et qu'ils peuvent aussi être élevés en masse à faible coût. Ainsi, en France, la société Biotop (Valbonne, 06) élève en grande quantité l'espèce *T. brassicae* Bezdenko, lâchée sur plus de 70 000 ha de maïs en 2002 pour lutter contre la pyrale. De plus, l'INRA d'Antibes possède une collection très importante de souches et d'espèces de trichogrammes.

La recherche de la souche la plus performante s'est effectuée en deux temps :

- un premier screening en laboratoire avec une méthode standardisée (Tabone *et al.*, 1999) ;
- des essais en culture avec les souches ayant donné les meilleurs résultats de parasitisme au laboratoire.

L'essai en laboratoire consiste à introduire un adulte de trichogramme femelle âgé de 19 à 24 heures dans une boîte en plastique dans laquelle auront préalablement pondu des tordeuses. Les quantités d'œufs « disponibles » sont toujours supérieures aux capacités de ponte des trichogrammes. Au moins 10 répétitions sont effec-

Protection Biologique Intégrée.

Koppert. Le n°1 au service des collectivités.

Pionnier de la protection biologique intégrée voici 30 ans, KOPPERT est aujourd'hui le n°1 mondial de cette pratique culturale.

Avec la plus large gamme d'agents biologiques du marché, et un accompagnement systématique en cours de campagne, KOPPERT est le véritable partenaire des services production des collectivités.

KOPPERT
 BIOLOGICAL SYSTEMS
 N°1 mondial de la protection biologique intégrée.

KOPPERT FRANCE • 147 avenue des Banquets, 84300 Cavaillon. Tél. : 04 90 78 30 13 - Fax : 04 90 78 25 98.
 • 26 bis, boulevard Meyniel, Florella n° 17, 47200 Marmande. Tél. : 05 53 84 55 47.
 • 14, rue de la Communauté, Parc d'activités de Viais, 44860 Pont S^t Martin. Tél. : 02 40 02 11 11.
 Site Internet : <http://www.koppert.nl>

Figure 1 - Taux de parasitisme à chaque distance du point de lâcher pour différentes espèces de trichogrammes.

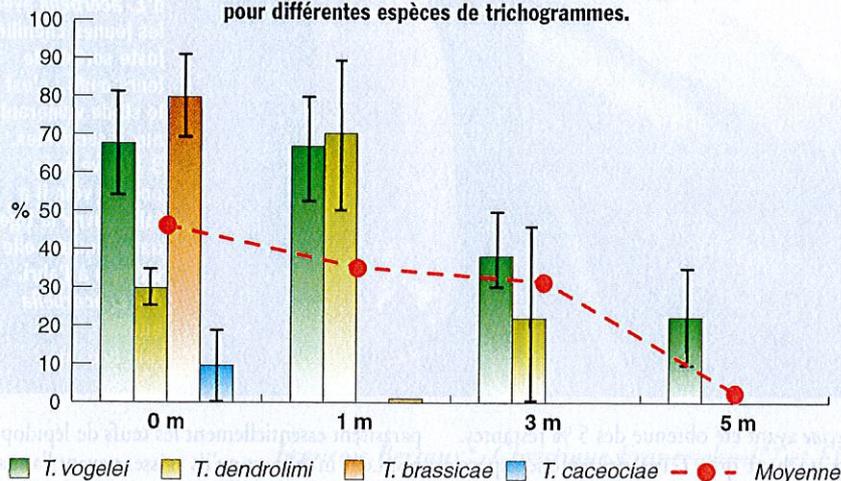


Figure 2 - Distance moyenne pondérée parcourue.

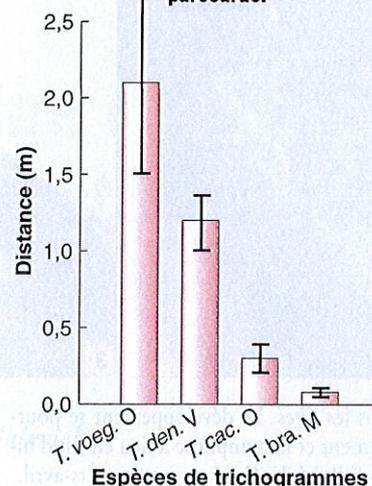


Tableau 1 - Souches de trichogrammes testées au laboratoire.

Espèce/souche	Auteur	Hôte d'origine/ Œufs pièges	Plante hôte	Origine
<i>T. bourarachae</i>	Pintureau & Babault	<i>Vanessa cardui</i>	-	Maroc
<i>T. brassicae</i> M	Bezdenko	<i>Ostrinia nubilalis</i>	Maïs	Attaki/URSS
<i>T. buesi</i> H	Voegele	<i>Ephestia kuehniella</i>	Chou	Hyères/France
<i>T. cacoeciae</i> H	Marchal	<i>Ephestia kuehniella</i>	Chou	Hyères/France
<i>T. cacoeciae</i> O	Marchal	<i>Epichoristodes acerbella</i>	Œillet	Cagnes-sur-Mer/ France
<i>T. cacoeciae</i> V	Marchal	<i>Lobesia botrana</i>	Vigne	Alsace/France
<i>T. cordubensis</i>	Vargas & Cabello	-	-	Mora/Portugal
<i>T. daumalae</i> B	Dugast & Voegele	-	-	Haute-Garonne/ France
<i>T. daumalae</i> U	Dugast & Voegele	-	-	Haute-Garonne/ France
<i>T. dendrolimi</i> L	Matsumara	<i>Antherea sp</i>	-	Canton/Chine
<i>T. dendrolimi</i> V	Matsumara	<i>Lobesia botrana</i>	Vigne	Bologne/Italie
<i>T. evanescens</i> C	Westwood	-	-	Égypte
<i>T. evanescens</i> H	Westwood	<i>Ephestia kuehniella</i>	Chou	Hyères/France
<i>T. evanescens</i> L	Westwood	Pieridae	Crucifères	Ain/France
<i>T. exiguum</i>	Pinto & Platner	Noctuidae	Coton	Caroline du nord/ USA
<i>T. oidea bactrae</i>	Nagaraja	<i>Plutella xylostella</i>	Chou	Thaïlande
<i>T. oleae</i> F	Voegele & Pointel	<i>Prays oleae</i>	Olivier	Yougoslavie
<i>T. principium</i>	Sugonjaev & Sorokina	<i>Earias insulana</i>	Coton	Dier-ez-zor/ Syrie
<i>T. semblidis</i> N	Aurivillius	<i>Plutella xylostella</i>	Chou	Lille/France
<i>T. voegelei</i> O	Pintureau	<i>Epichoristodes acerbella</i>	Œillet	Cagnes-sur-Mer/ France

tués par souche. Le même test est parallèlement pratiqué sur des œufs de la teigne de la farine *Ephestia kuehniella* Zeller en tant que référence, ce ravageur étant l'hôte d'élevage habituel des trichogrammes (Schulmann, 2001).

Après 5 jours à 26 °C, les œufs parasités noircissent : ils sont dénombrés dans chaque boîte.

Au total, 20 souches (Tableau 1) appartenant à 14 espèces de trichogrammes ont été choisies et testées soit parce qu'elles étaient connues comme pouvant s'attaquer aux œufs de tordeuses, soit parce qu'elles étaient des espèces européennes adaptées au climat méditerranéen, soit enfin parce qu'elles étaient déjà commercialisées.

Les tests en laboratoire ont permis de choisir les souches les plus performantes qui ont alors été essayées sur le terrain.

Pour mettre en place ces essais en culture, il fallait entretenir un élevage de tordeuse, ceci afin de disposer régulièrement et en quantité suffisante de pontes fraîches sur œillettes en pots. Chaque semaine, les pots sont mis en présence des adultes de tordeuse dans des cages. Les pots portant les pontes fraîches sont ensuite répartis dans une serre en culture d'œillet à différentes distances du point de lâcher des trichogrammes : 0, 1, 3 et 5 m. En moyenne 200 œufs de tordeuse sont apportés par point de lâcher. Les trichogrammes sont apportés en même temps que les pontes. La dose correspond à 2 000 individus sous forme d'une plaquette portant des œufs d'*Ephestia kuehniella* parasités. Cette dose est légèrement supérieure à celle utilisée en culture de maïs contre la pyrale : 200 000 par rapport à 150 000 trichogrammes à l'hectare.

Une semaine après le lâcher, les pots d'œillettes sont rapportés au laboratoire. Le taux de parasitisme (pourcentage d'œufs noircis par rapport au nombre total d'œufs apportés) et le pourcentage d'ooïques parasitées (par rapport au nombre total d'ooïques) sont respectivement calculés.

Six souches ont été comparées sur le terrain en 1999 et 2000 : *T. dendrolimi* souches V et L, *T. semblidis* souche N, *T. oleae* souche F, *T. cacoeciae* souche V et *T. brassicae* souche M gardée comme témoin, car peu efficace en laboratoire.

La souche ayant donné le meilleur résultat de parasitisme sur le terrain, *T. dendrolimi* V, ne

Tableau 2 - Taux de parasitisme moyen selon les souches (essai 2001).

Souches	Parasitisme (%)	Groupes*
<i>T. voegelei</i> O	48,7	A
<i>T. dendrolimi</i> V	30,5	AB
<i>T. brassicae</i> M	19,9	B
<i>T. cacoeciae</i> O	02,7	C

* Les souches appartenant à un même groupe (pourcentages de parasitisme statistiquement identiques avec une probabilité supérieure à 95 %) portent la même lettre.

Tableau 3 - Proportion d'ooïques parasitées selon les espèces (essai 2001).

Souches	Ooïques parasitées (%)	Groupes*
<i>T. voegelei</i> O	70,8	A
<i>T. dendrolimi</i> V	63,6	A
<i>T. brassicae</i> M	41,7	B
<i>T. cacoeciae</i> O	17,6	B

* Les souches appartenant à un même groupe (pourcentages d'ooïques parasitées statistiquement identiques avec une probabilité supérieure à 95 %) portent la même lettre.

présentait toutefois qu'un faible taux de parasitisme moyen (25 %), même s'il atteignait 60 % au niveau du point de lâcher.

Essais 2001 : on adjoint les ennemis naturels récoltés en 2000

En 2001, cette souche *T. dendrolimi* V a été de nouveau testée en culture, comparée avec les deux souches indigènes récoltées en 2000, *T. voegelei* O et *T. cacociae* O, la souche M de *T. brassicae* servant toujours de référence négative.

Les taux de parasitisme sont présentés sur la figure 1.

Une analyse de variance multifactorielle (ANOVA) a fait ressortir les résultats suivants :

- l'interaction entre les différents facteurs (souche de trichogramme testée, distance au point de lâcher, taille de l'oolaque) n'est pas significative ;
- la taille de l'oolaque (nombre d'œufs) n'a pas d'influence sur le taux de parasitisme ;
- la distance de l'oolaque au point de lâcher et la souche de trichogramme ont une influence significative sur le taux de parasitisme ;
- toutes espèces confondues, le taux de parasitisme diminue significativement lorsque la distance des oolagues au point de lâcher augmente ; on peut de plus noter qu'à 3 m on ne retrouve que *T. voegelei* souche O et *T. dendrolimi* souche V, tandis que *T. voegelei* souche O est seul retrouvé à 5 m.
- toutes distances confondues, les taux de parasitisme moyen présentent des différences significatives selon les souches (Tableau 2).

Par ailleurs, la probabilité pour une oolaque d'être parasitée diminue avec la distance du point de lâcher et augmente avec la taille de l'oolaque. Cette probabilité varie aussi selon les espèces. Lorsqu'on considère le pourcentage d'oolagues parasitées (Tableau 3), c'est à nouveau les deux souches *T. voegelei* O et *T. dendrolimi* V qui donnent les meilleurs résultats.

Une autre façon de mesurer l'efficacité des souches testées a été d'établir la distance moyenne parcourue par chacune d'elles en calculant la moyenne pondérée par le nombre d'œufs de la tordeuse retrouvés parasités des différentes distances au point de lâcher (Figure 2). On retrouve le même type de classement, *T. voegelei* O se retrouvant en tête (2,1 m parcouru en moyenne) mais non différent de *T. dendrolimi* V (1,2 m en moyenne). En revanche, *T. cacociae* O et *T. brassicae* M parcourent des distances moyennes nettement plus faibles pour parasiter les œufs de tordeuse : respectivement 0,3 et 0,08 m.

T. voegelei, la meilleure, mais...

T. voegelei O et *T. dendrolimi* V sont les souches qui ont donné les meilleurs taux de parasitisme. Toutefois, *T. voegelei* O a la meilleure capacité de dispersion car c'est la seule qui a parasité jusqu'à 5 m, avec une distance moyenne parcourue de 2,1 m. Cependant, son potentiel de parasitisme (48,7 % en moyenne) reste encore insuffisant pour une maîtrise correcte des attaques de tordeuses dans nos conditions expérimentales.



5 - Oolaque d'*E. acerbella* parasitée par des trichogrammes, avec un bon taux de parasitisme (les œufs parasités sont noirs, et ceux intacts sont clairs).
6 - Femelle de trichogramme sur œuf de tordeuse. Certains facteurs pourraient améliorer l'efficacité de cet auxiliaire. (photos Bertaux)

Plusieurs facteurs pourraient nettement améliorer ce parasitisme :

- effectuer des lâchers le soir lorsque les conditions climatiques dans la serre sont plus favorables à la survie des trichogrammes : bonne hygrométrie, températures douces, pas de soleil direct et absence d'aspersion ;
- réduire la fréquence et le débit des aspersion, l'eau sur le feuillage perturbant sans doute les trichogrammes ;
- des points de lâchers plus nombreux afin que les distances à parcourir se rapprochent des distances moyennes constatées ;
- prévoir d'effectuer des lâchers avec des effectifs supérieurs.

Par ailleurs, on pourrait aussi améliorer l'efficacité du trichogramme en l'associant à d'autres techniques comme des applications de *Bacillus thuringiensis* ou des lâchers de parasites de chenilles.

De plus, il serait intéressant de tester l'action de cette souche de trichogramme sur la tordeuse *C. promubana* dont la chenille polyphage s'attaque à de nombreuses cultures florales.

En effet, le contrôle biologique de ces lépidoptères demeure une étape importante à résoudre pour mettre en place une protection biologique intégrée sur œillet, des solutions biologiques existant pour les autres ravageurs. ■

Summary

SOUTH AFRICAN CARNATION TORTRIX Biology, natural enemies and biological control trials

The South African carnation tortrix, *Epichoristodes acerbella*, is a pest which is extremely difficult to control by the use of insecticides since its sensitive stage is extremely short and there is a constant overlap of generations. In this respect, trials have been carried out since 1998 by a team made up of representatives of the Chamber of Agriculture, the Regional plant protection committee (SRPV) and the national agronomic research institute (INRA), within the framework of an ASTREDHOR programme.

Bibliographie

LA BIBLIOGRAPHIE DE CET ARTICLE
EST DISPONIBLE AUPRÈS DES AUTEURS OU
À LA RÉDACTION DE PHYTOMA

In this programme, the possibility of using trichogramms as beneficials was put to the test. A strain of *Trichogramma dendrolimi* (strain V) produced the best results, but these are nevertheless insufficient. Parallel to these trials, research carried out in 2000 made it possible to collect indigenous beneficials, most notably *T. voegelei* and *T. cacociae*.

In a greenhouse test carried out in 2001, *T. voegelei* (strain O) and *T. dendrolimi* (strain V) produced better results in terms of average parasitism levels, proportions of parasite affected eggs and dispersion capability (for which there were significant differences compared to the other strains); *T. voegelei* produced better average results, but there was no significant difference from *T. dendrolimi*.

Tests will continue with these two strains in order to improve the efficacy of releases (overall numbers and number of release points, time of release, reduced sprinkling).

Key words : ornamental crops, carnation, South African carnation tortrix, biology damage, biological control, trichogramms *Trichogramma voegelei*, *Trichogramma dendrolimi*.

Résumé

La tordeuse sud-africaine de l'œillet *Epichoristodes acerbella* est un ravageur difficile à combattre par insecticides car son stade sensible est très court et ses générations se chevauchent. Aussi des essais de lutte biologique sont-ils menés depuis 1998 par une équipe Chambre d'Agriculture, SRPV, INRA, dans le cadre d'un programme ASTREDHOR. Dans ce cadre, des trichogrammes ont été testés comme auxiliaires. Une souche de *Trichogramma dendrolimi* (souche V) a donné les meilleurs résultats, insuffisants cependant. Parallèlement, une prospection réalisée en 2000 a permis de récolter des auxiliaires indigènes, notamment les trichogrammes *T. voegelei* et *T. cacociae*. Dans un essai en serre en 2001, *T. voegelei* (souche O) et *T. dendrolimi* (souche V) ont donné les meilleurs résultats en terme de taux moyen de parasitisme, de proportion d'oolagues parasitées et de capacité de dispersion (différences significatives avec les autres souches) ; *T. voegelei* avait les meilleurs résultats moyens, mais sans différence significative avec *T. dendrolimi*.

Des essais vont continuer avec ces deux souches afin d'améliorer l'efficacité des lâchers (effectifs globaux et nombre de points de lâchers, heures des lâchers, diminution de l'aspersion).

Mots-clés : cultures ornementales, œillet, tordeuse sud-africaine *Epichoristodes acerbella*, biologie, dégâts, lutte biologique, trichogrammes *Trichogramma voegelei*, *Trichogramma dendrolimi*.