Inventaire préliminaire des ennemis naturels de *Pseudococcus viburni* (Hemiptera, Pseudococcidae)

par Philippe KREITER*, Gérard DELVARE**, Ludovic GIUGE*, Marcel THAON*, Maxime VIAUT*

*INRA, Unité de Lutte biologique, 1382, route de Biot, 06560 Valbonne **CIRAD, TA 40/L, Campus International de Baillarguet - CSIRO, 34398 Montpellier cedex 5 <kreiter@antibes.inra.fr>, <gerard.delvare@cirad.fr>, <giuge@antibes.inra.fr>, <thaon@antibes.inra.fr>

Résumé. – Dans le cadre d'un programme de lutte biologique contre *Pseudococcus viburni* (Hemiptera, Pseudococcidae), un premier inventaire de ses ennemis naturels a été dressé en verger de pommiers et dans une serre de fraisières. Le parasitoïde *Pseudaphycus flavidulus* (Hymenoptera, Encyrtidae), jusqu'alors signalé d'Argentine et du Chili, a été retrouvé en verger de pommiers.

Summary. – First inventory of the natural enemies of *Pseudococcus viburni* (Hemiptera, Pseudococcidae).

As part of a biological control program, a first inventory of the natural enemies of *Pseudococcus viburni* has been carried out in apple orchards and in a strawberry greenhouse. A parasitoid *Pseudaphycus flavidulus* (Hymenoptera, Encyrtidae), coming from Argentina and Chile has been collected in apple orchards.

Mot clés. – Pseudococcidae, parasitoïdes, ennemis naturels, Encyrtidae, *Pseudaphycus flavidulus*, *P. maculipennis*, *Anagyrus pseudococci*, *A. novickyi*, *A. punctulatus*, *Leptomastix epona*, *Chartocerus* sp., *Pachyneuron* sp.

Pseudococcus viburni (Hemiptera, Pseudococcidae) est, depuis quelques années, un ravageur des cultures de tomates (KREITER *et al.*, 2002, GERMAIN *et al.*, 2003), des fraisières sous serre (KREITER *et al.*, 2004) et des vergers de pommiers. L'efficacité de *Pseudaphycus maculipennis*, parasitoïde indigène, a été étudiée en serre de tomates mais sans grand succès (KREITER *et al.*, 2002 ; GERMAIN *et al.*, 2003). Un inventaire faunistique a été entrepris dans le sud-est de la France en vergers de pommiers et dans une culture de fraisières, afin de rechercher une espèce pouvant constituer un agent de lutte biologique potentiel contre cette cochenille farineuse.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Toutes les deux semaines, de juin à novembre, quinze pommes ont été prélevées sur six parcelles plantées de pommiers de variétés Gala et Golden, situées sur les communes de Peyruis (Alpes-de-Haute-Provence), altitude 394 m (31T0736526-UTM 4878974) ; Vedène (Vaucluse), 45 m (31T0653748-UTM 4872035) : Beaucaire (Bouches-du-Rhône), 9 m (31T0625385-UTM 4847182) ; Saint-Gilles (Gard), altitude 0 m (31T0618496-UTM 4836766) et de Mauguio (Hérault) (parcelle 1), 19 m (31T0583061-UTM 4831340) et (parcelle 2), 15 m (31T 0578826-UTM 4828921).

Dans les parcelles de Peyruis et de Vedène, les pommes (variété Golden) ont été prélevées de juin à novembre, de juin à la mi-septembre seulement pour les autres parcelles plantées en Gala, variété plus précoce.

La parcelle située à Peyruis est conduite en protection intégrée, une attention particulière est apportée à l'efficacité des auxiliaires, et les traitements chimiques ne sont appliqués que dans le cas où ces derniers n'arrivent pas à juguler les ravageurs. La parcelle de Vedène était jusqu'alors menée en lutte chimique, mais le producteur est passé à la confusion sexuelle pour lutter contre le carpocapse de la Pomme (AUDEMARD *et al.*, 1979), ce qui a fortement diminué le nombre des traitements chimiques. La parcelle de Saint-Gilles est conduite en protection raisonnée, les traitements chimiques ne sont plus basés sur un calendrier, mais sur un avertissement agricole et un seuil de tolérance. Les autres parcelles sont en lutte chimique classique, basée sur un calendrier de traitements.

Un inventaire similaire a été réalisé au niveau d'une serre froide de fraisiers cultivés en hors-sol dans les Alpes-Maritimes (commune de Saint-Blaise).

Sur chacun des sites ont été prélevées quinze pommes présentant des cochenilles, soit dans la cuvette pédonculaire soit pistillaire, puis mises en éclosoir à 25 °C, 60 % H. R. et 16 heures d'éclairement. Tous les deux jours les parasitoïdes ont été récoltés et triés puis mis en alcool avant d'être déterminés. Pour la serre de fraisiers, des feuilles couvertes de cochenilles ont été prélevées pendant toute l'année, à raison de deux prélèvements par mois. Le protocole d'émergence, de récolte et de tri restant le même que pour les auxiliaires prélevés en verger de pommiers.

RÉSULTATS

Les parasitoïdes primaires : famille des Encyrtidae

Pseudaphycus flavidulus (Brèthes, 1916) (Encyrtinae). Trouvé sur les sites de Peyruis et Saint-Gilles. Cet Encyrtide est nouveau pour la faune de France.

Il représente, dans le verger de Peyruis, plus de 80% des parasitoïdes récoltés.

Curieusement cet auxiliaire est élevé dans la quarantaine de l'INRA de Valbonne dans un but d'acclimatation. La souche étudiée est originaire du Chili. On serait en droit de penser que les essais expérimentaux effectués dans la région de Saint-Rémy-de-Provence en 2003 soient la cause de son introduction en verger de pommiers. Mais compte tenu de la distance entre les deux sites, du vide sanitaire effectué après la culture et du nombre important de parasitoïdes récoltés dans la parcelle de pommiers, il semble que ce parasitoïde soit présent à Peyruis depuis plusieurs années. Cet auxiliaire a fait l'objet de quelques travaux car il semble représenter un candidat intéressant à la lutte biologique contre *P. viburni* (KARAMAOUNA & COPLAND, 2000 ; KREITER *et al.*, sous presse).

Pseudaphycus maculipennis Mercet, 1923 (Encyrtinae). Retrouvé à Saint-Blaise. Ce parasitoïde a déjà été signalé dans le midi de la France par PANIS & BRUN (1971). Nous n'avons pas retrouvé sa trace en vergers de pommiers en 2004, cependant il semble un auxiliaire utilisable contre *P. viburni* dans cette culture (TIMOFEEVA, 1979 ; CHARLES, 2001).

Anagyrus pseudococci (Girault, 1915) (Tetracneminae). Trouvé à Peyruis. Cet auxiliaire, indigène du pourtour méditerranéen, peut jouer un rôle important dans la limitation des populations de pseudococcines. RACITI *et al.* (2001) relèvent plus de 60% de parasitisme en verger d'agrumes sur *Planococcus citri* Risso (Hemiptera, Pseudococcidae).

Anagyrus novickyi Hoffer, 1953 (Tetracneminae). Egalement trouvé à Peyruis et à Mauguio (parcelle 2). Suite à une erreur de manipulation, cette espèce s'est retrouvée en mélange dans nos tubes avec *A. pseudococci*, sans distinction des espèces au niveau des deux sites. Elles sont très proches morphologiquement, différenciées seulement au niveau d'une variation chromatique.

Anagyrus punctulatus Agarwal & Alam, 1959 (Tetracneminae). Cette espèce est mieux connue sous le nom de *A. diversicornis* Mercet. Elle a été récoltée à Beaucaire. *P. viburni* constitue un hôte nouveau pour cette espèce, par ailleurs relativement commune et citée comme parasitoïde d'une douzaine de Pseudococcines. Elle est originaire de la zone paléarctique et on la retrouve habituellement sur la Cochenille farineuse de la Canne à sucre *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell) (Hemiptera, Pseudococcidae) (PARSANA *et al.*, 1996).

Leptomastix epona (Walker, 1844) (Tetracneminae). Retrouvé à Saint-Gilles. Il s'agit semble-t-il d'un des rares agents de lutte biologique utilisés contre cette Cochenille. Cet Hyménoptère est d'ailleurs commercialisé par plusieurs sociétés productrices d'insectes auxiliaires. En revanche, peu de travaux attestent de son efficacité. Il est fréquemment collecté en pleine nature dans le sud de la France et sans doute parasitoïde de bien d'autres Pseudococcines.

Leptomastix sp. (Tetracneminae). Un seul mâle a été récolté à Peyruis et n'a pas pu être précisément identifié en l'absence de femelles.

Les hyperparasites : Pteromalidae et Signiphoridae

Pachyneuron sp. (Pteromalinae). Quelques mâles ont été obtenus à Peyruis. Ce genre est signalé dans des inventaires d'ennemis naturels de *Pseudococcus* sp. et de *Planococcus* sp. (GRIMES & CONE, 1985 ; RACITI *et al.*, 2001). D'après nos connaissances sur la biologie du genre il s'agit très probablement d'un hyperparasitoïde.

Chartocerus sp. (Signiphoridae). Quelques individus ont été récoltés à Peyruis. *Chartocerus* est un genre connu pour renfermer des hyperparasitoïdes (LOTFALIZADEH & AHMADI, 2000 ; RACITI *et al.*, 2001), notamment sur Pseudococcines. L'espèce retrouvée ici n'a pas pu être rapportée aux espèces européennes les plus souvent citées. Son identification précise nécessiterait l'examen de types qui n'ont, pour la plupart, pas été revus depuis les descriptions originales. De toute façon ils ne peuvent pas constituer des auxiliaires contre *P. viburni*.

Les prédateurs

Une larve de Diptère Cecydomyiidae a été récoltée en mai à Peyruis.

De nombreux Chrysopes du groupe *carnea* ont été aussi récoltés dans la quasi-totalité des parcelles.

Sur le site de Saint-Blaise, des Coccinellidae du genre *Scymnus* ont pu être observés se nourrissant des jeunes larves de *P. viburni*.

DISCUSSION

Cette étude sera reprise en 2005. Toutefois, les résultats de cette première année d'investigations sont assez prometteurs. Nous ne nous attendions pas à trouver *P. flavidulus* dans deux parcelles. Cet Hyménoptère présente des caractéristiques biologiques intéressantes pour être utilisé en lutte biologique. Contrairement aux autres, nous l'avons récolté de juin à novembre ; à lui seul, il représente de plus de 80% du parasitisme naturel. Il est probable qu'il ait été introduit avec une souche de *P. viburni* originaire d'Amérique du Sud, ce qui expliquerait peut-être la recrudescence soudaine de cette Cochenille, qui n'avait jamais réellement posé de problème depuis 1875, date de sa description par Signoret.

La présence des *Anagyrus* est intéressante car leur efficacité est souvent complémentaire à celle d'un parasitoïde présent majoritairement. Des études plus approfondies, faisant appel à des techniques de biologie moléculaire, permettront d'identifier les deux espèces, *A. pseudo-cocci* et *A. novickyi* qui sont séparées seulement sur des aspects chromatiques.

Bien que *Leptomastix epona* soit commercialisé, nous ne l'avons retrouvé que dans une seule parcelle.

Dans les parcelles menées en "tout chimique" peu d'auxiliaires ont pu être récoltés.

La souche indigène de *P. flavidulus* a été mise en élevage et une étude comparative des potentialités biologiques des deux souches, chilienne et indigène, sera effectuée en laboratoire et en parcelle expérimentale très prochainement.

AUTEURS CITÉS

- AUDEMARD H., CHARMILLOT P. J. & BEAUVAIS F., 1979. – Trois ans d'essais de lutte contre la carpocapse (*Laspeyresia pomonella* L.) par la méthode de confusion des mâles avec une phéromone sexuelle de synthèse. *Annales de Zoologie, Ecologie Animale*, 11 (4): 641-658.
- CHARLES J., 2001. – New Zealand Plant Protection. Introduction of a parasitoid for mealybug biocontrol : a case study under new environmental legislation. *Proceedings of a conference*, Quality Hotel, Palmerston North, New Zealand, 54 : 14-16.
- GERMAIN C., KREITER P., THAON M., GORY P., CAPY A., FAVÉ C., FOURNIER C., CHABRIÈRE C., VANTALON C., TROTTIN-CAUDAL Y., LEYRE J. M. & VISSEROT X., 2003. – Mise au point d'une méthode de lutte biologique contre *Pseudococcus viburni* en serre de tomate à l'aide d'insectes entomophages, p. 90-95. In *Colloque international Tomate sous abri - Protection intégrée - Agriculture biologique*. Ed. CTIFL, 232 p.

- GRIMES E. W. & CONE W. W., 1985. – Life history, sex attraction, mating and natural enemies of the grape mealybug, *Pseudococcus maritimus* (Homoptera, Pseudococcidae). *Annals of the Entomological Society of America*, **78** (4) : 554-558.
- KARAMAOUNA F. & COPLAND M.J.W., 2000. – Host suitability, quality and host size preference of *Leptomastix epona* and *Pseudaphycus flavidulus*, two endoparasitoids of the mealybug *Pseudococcus viburni*, and host size effect on parasitoid sex ratio and clutch size. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, **96** (2) : 149-158.
- KREITER P., GERMAIN C., VISSEROT X., CAPY A., FAVÉ C., THAON M., GIUGE L., GORY P., HANTZBERG H., CHABRIÈRE C., LEYRE J. M., FOURNIER C. & RODRIGUEZ F. – Un auxiliaire potentiel contre la cochenille farineuse *Pseudococcus viburni* en serre de tomates. *Phytoma - La défense des végétaux* (sous presse).
- KREITER P., GRAILLE G., THAON M., LANZA R., TAMONTE M., GERMAIN C., GERMAIN J.-F. & HANTZBERG H., 2004. – Premiers résultats de protection biologique contre deux Cochenilles pseudococcines nouvellement présentes sur fraisiers dans le sud de la France. *Phytoma - La défense des végétaux*, **528** : 38-40.
- KREITER P., VISSEROT X., THAON M., CAPY A., TROTTIN-CAUDAL Y., FAVÉ C., BRUNSTEIN E., FOURNIER C., LEYRE J. M., CHABRIÈRE C. & VANTALON C., 2002. – Un nouveau ravageur en culture de tomates sous abri : *Pseudococcus viburni*. Premier essai de lutte biologique. *AFPP, 6^e conférence Internationale sur les ravageurs en Agriculture*, Montpellier, 4-5-6 décembre 2002, **2** : 471-478.
- LOTFALIZADEH H. & AHMADI A. A., 2000. – Natural enemies of cypress tree mealybug, *Planococcus vovae* (Nasonov) and their parasitoids in Shiraz, Iran. *Iran Agricultural Research*, **19** (2) : 145-154.
- PANIS A. & BRUN J., 1971. – Essais de lutte biologique contre trois espèces de Pseudococcidae (Homoptera, Coccoidea) en serres de plantes vertes. *Revue de Zoologie Agricole et de Pathologie Végétale*, **70** (2) : 42-47.
- PARSANA G. J., BUTANI P. G. & KAPADIA M. N., 1996. – Parasitism of the sugarcane mealybug, *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell) in relation to the weather parameters. *Gujarat Agricultural University Research Journal*, **21** (2) : 141-143.
- RACITI E., BARRACO D. & CONTI F., 2001. – Controllo biologico del cotonello degli agrumi *Informatore, Agrario*, **57** (19) : 49-54.
- TIMOFEEVA T. V., 1979. – A parasite of the maritime mealybug. *Zashchita Rastenii*, **6** : 45.

ANALYSES D'OUVRAGES (suite des pages 128 et 131)

- F. AMIET, A. MÜLLER, R. NEUMEYER, 1999. – *Apidae 2*. Faune Helvetica n° 4, 219 pages. ISBN : 2-88414-015-8 [Ce volume, épuisé, peut être consulté à la bibliothèque de la Société entomologique].
- F. AMIET, H. HERMANN, A. MÜLLER, R. NEUMEYER, 2001. – *Apidae 3*. Fauna Helvetica n° 6, 208 pages. ISBN : 2-884-017-4. Prix : 45 FS.
- F. AMIET, M. HERMANN, A. MÜLLER, R. NEUMEYER, 2004. – *Apidae 4*. Fauna Helvetica n° 9, 272 pages. ISBN : 2-88414-021-2. Prix : 45 FS.

La faune des Apidae de Suisse comprend 4 volumes. Chaque volume commence par un ensemble de dessins au trait qui permettent de connaître les caractères morphologiques utilisés dans les clés de détermination. Puis viennent, pour chaque genre, une clé de détermination illustrée des espèces et pour chaque espèce, des compléments de description pour le mâle et pour la femelle, des indications sur la répartition géographique générale avec une carte indiquant les stations connues en Suisse, enfin des données sur la biologie. Une clé permettant de déterminer les genres est présente dans le premier volume (que nous n'avons pas à la bibliothèque). Le vol. 2 traite les genres *Colletes*, *Dufourea*, *Hylaeus*, *Nomia*, *Nomioides*, *Rophites*, *Sphecodes* et *Systropha*. Le vol. 3 traite les genres *Halictus* et *LasioGLOSSUM*. Le volume 4 est consacré à la sous-famille des Megachilinae dont la morphologie et la biologie originales sont soulignées, avec les genres *Anthidium*, *Chelostoma*, *Coelioxys*, *Dioxys*, *Heriades*, *Lithurgus*, *Megachile*, *Osmia* et *Stelis*. Ces volumes de la faune de Suisse consacrés aux Apidae seront utiles, en l'absence d'ouvrage moderne sur la faune de France, tout au moins pour une première détermination des insectes récoltés.

Roger DAJOZ