

Les pucerons des cultures protégées et leurs ennemis en Tunisie

Monia Ben Halima-Kamel* & M. H. Ben Hamouda**

Keywords: Aphids — Protected crops — Natural enemy — Parasitoïde — Predator — Chott Mariem.

Résumé

L'importance des dégâts commis par les pucerons sur les cultures protégées nous a encouragé à réaliser d'une part leur inventaire ainsi que celui de leurs antagonistes et à étudier la répartition de cette aphidofaune au niveau de la totalité des cultures dans la région de Chott-Mariem.

Cette étude a permis de révéler l'existence de 5 espèces dont *Myzus persicae* Sulz, *Aphis fabae* Scop., *Aphis gossypii* Glover, *Macrosiphum euphorbiae* Thomas et *Macrosiphum rosae* L.

M. persicae et *A. gossypii* sont les plus redoutables du fait de leur polyphagie.

Quant à la faune auxiliaire, nous avons montré la présence d'*Aphidius matricariae* Haliday, d'*Aphidius rosae* Haliday, d'*Aphidius ervi* Haliday, de *Praon volucre* Haliday, de *Praon* sp, de *Diaeretiella rapae* M'Intosh, de *Trioxys angelicae* Haliday, de *Lysiphlebus confusus* Tremblay & Eady, d'*Aphelinus* sp, d'*Aphelinus asychis* Walker, de *Coccinella septempunctata* L., de *Anisosticta novem decimpunctata* L., d'*Aphidoletes aphidimyza* Rond et d'*Episyrphus balteatus* De Geer, *A. matricariae*, *C. septempunctata* et *A. aphidimyza* sont les plus abondants et les plus actifs dans le contrôle des populations aphidiennes au niveau des cultures protégées.

Summary

The importance of damage caused by aphids in protected crops, led us to carry out the inventory of aphids as well as the antagonists and to study the distribution of aphid population of all crops in Chott Mariem area.

This study allowed to reveal the existence of 5 species whose *Myzus persicae* Sulz, *Aphis fabae* Scop, *Aphis gossypii* Glover, *Macrosiphum euphorbiae* Thomas and *Macrosiphum rosae* L.

M. persicae and *A. gossypii* are the most fearful because they are polyphagous.

As far as the auxiliary faun is concerned, we showed the presence of *Aphidius matricariae* Haliday, *Aphidius rosae* Haliday, *Aphidius ervi* Haliday, *Praon volucre* Haliday, *Praon* sp, *Diaeretiella rapae* M'Intosh, *Trioxys angelicae* Haliday, *Lysiphlebus confusus* Tremblay & Eady, *Aphelinus* sp, *Aphelinus asychis* Walker, *Coccinella septempunctata* L., *Anisosticta novem decimpunctata* L., *Aphidoletes aphidimyza* Rond. and *Episyrphus balteatus* De Geer whose *A. matricariae*, *C. septempunctata* and *A. aphidimyza* are the most abundant and the most active in the aphid population control of protected cultivation.

Introduction

Au cours de ces dernières années, l'infestation par les pucerons des cultures protégées n'a cessé de s'accroître (13, 15). Les dégâts dus à l'alimentation de ces insectes se manifestent au niveau de la plante hôte de différentes façons (9):

- affaiblissement général de la plante.
- transmission de viroses.
- production de malformations au niveau des différents organes de la plante et perturbation de son métabolisme général par inoculation de toxines salivaires.

Compte tenu de l'intérêt des cultures protégées, de leur intensification dans les périmètres irrigués de la région du sahel tunisien et de l'importance des dégâts occasionnés par les pucerons, nous avons essayé de recenser les espèces aphidiennes présentes sur ces cultures et le cor-

tège de parasites et des prédateurs associés, vu leur impact dans le contrôle des populations aphidiennes dans un éventuel programme de lutte intégrée au niveau de ces cultures.

Matériel et méthode

1) Biotope d'étude

L'étude est réalisée dans le domaine agricole de l'Ecole Supérieure d'Horticulture (E.S.H.) de Chott Mariem de 1986 à 1990.

La région de Chott Mariem est localisée au niveau du sahel côtier tunisien et fait partie du gouvernorat de Sousse. La région est constituée d'une bande côtière de 9000 m sur 1500 m de large.

* Laboratoire d'Entomologie E.S.H. de Chott-Mariem - Tunisie

** Laboratoire de biologie et de physiopathologie des insectes INAT Tunis - Tunisie.

Reçu le 22.04.93 et accepté pour publication le 22.07.93.

Tableau I:
Evolution des cultures sous serres dans le périmètre irrigué de Chott Mariem (en % et en superficie totale en ha)

Campagne/Espèce	Tomate	Piment	Melon	Aubergine	Concombre	Courgette	Pastèque	Haricot vert	Rosier	Divers	Superficie en ha
76-77	25,88	29,16	31,79	1,8	3,85	1,26	3,47	-	-	3,39	12,68
77-78	31,00	32	29	1	4	-	0,7	-	-	2,30	19,18
78-79	29,20	44,9	19,70	0,3	3,4	-	-	-	-	2,5	20,76
79-80	30,31	46,36	21,4	0,21	0,61	-	-	-	-	1,11	28,04
80-81	34,86	50,46	10,68	-	-	-	-	-	-	4,00	35,37
81-82	29,34	53,16	5,88	0,3	0,98	1,69	-	-	-	8,65	42,70
82-83	30,37	47,22	7,87	0,33	1,19	3,2	5,13	-	-	4,69	41,91
83-84	24,94	60,27	4,85	0,26	0,79	3,09	2,05	-	-	3,75	38,13
84-85	22,48	61,52	3,5	2,01	1,26	1,87	1,54	3,27	-	5,51	42,59
90-91	52,17	25,08	2,95	-	2	2	2	-	11,6	2,15	47,44
91-92	51,70	19,98	1,5	-	2,35	1,5	0,5	-	20,5	1,95	44,39
92-93	53,26	25,17	1,22	-	1,55	1,25	1,25	-	15,15	1,63	42,90

Elle se caractérise par un régime thermique régulier comportant une période estivale clémente et une période hivernale tempérée.

2) Importance des cultures protégées

Dès l'installation de l'Office de mise en valeur de Nebhana en 1972, les cultures protégées sous tunnel ont été introduites et elles se sont intensifiées au cours des années (tableau I). Ces cultures sont orientées essentiellement vers la production de piment, tomate, courgette, concombre et melon; d'autres cultures telles que la laitue, le haricot, l'aubergine et le rosier peuvent coexister.

3) Technique de récolte et de reconnaissance des aphides

Nous avons procédé à des prospections hebdomadaires de la totalité des espèces maraîchères du domaine de l'E.S.H.

L'inventaire des espèces aphidiennes est établi sur la base de contrôles visuels. Les organes de la plante hôte infestés sont ramenés au laboratoire. Pour chaque échantillon, nous notons la date, le type de culture et les auxiliaires rencontrés.

Quand les ailés font défaut, de jeunes larves sont prélevées, puis mises dans une boîte ou dans un tube ouaté en présence du végétal. Cette technique permet d'obtenir la forme ailée et de procéder à l'identification sur les 2 morphes, aptère et ailée. Les pucerons récoltés sont montés selon la technique de Leclant (8).

4) Obtention de parasitoïdes

Les pucerons momifiés sont placés dans des gélules transparentes à raison d'un individu par gélule et gardés à une humidité relative de 70% à 25°C. Les parasitoïdes obtenus sont conservés dans l'alcool 70° jusqu'à leur détermination.

5) Obtention des prédateurs

Les larves prédatrices recueillies sur les colonies aphidiennes sont mises en élevage dans une étuve réglée à 22°C ± 2°C et à 70% d'humidité relative en présence de pucerons, maintenus sur leur plante-hôte ou sur un disque découpé dans les feuilles de celle-ci.

Les pupes ou les nymphes sont récupérées et maintenues dans un éclosoir jusqu'à la sortie des adultes qui seront alors faciles à déterminer.

Résultats

1) Aphidofaune des cultures protégées

Nous avons rencontrés 5 espèces aphidiennes sur les cultures protégées de la région de Chott Mariem. Ces espèces sont *Aphis fabae* Scopoli, *Aphis gossypii* Glover, *Myzus persicae* Sulzer, *Macrosiphum euphorbiae* Thomas et *Macrosiphum rosae* L.

La répartition de cette aphidofaune au niveau de la totalité des cultures protégées est établie ainsi (tableau II):

TABLEAU II:
répartition puceron-plante hôte

Plante/puceron	<i>A. gossypii</i>	<i>M. persicae</i>	<i>A. fabae</i>	<i>M. euphorbiae</i>	<i>M. rosae</i>
aubergine	+	+	+	+	
piment	+	+			
tomate		+		+	
concombre	+		+		
melon	+		+		
laitue		+		+	
rosier	+	+		+	+

On y constate la richesse de l'aphidofaune au niveau des cultures protégées d'une part, et la présence d'espèces de grande importance agronomique telles que *M. persicae*, *A. gossypii* et *M. euphorbiae* d'autre part.

Cette étude nous a également permis de suivre la succession temporelle ainsi que l'importance relative de ces espèces aphidiennes au niveau des cultures sous abris.

En effet, le piment était affecté uniquement par *M. persicae*; ce n'est qu'à partir de 1987 que nous avons observé les premières colonies d'*A. gossypii* sur cette culture. Cette espèce a fini par envahir le piment de la même manière que les cucurbitacées.

Il est important de signaler que les pullulations de *M. persicae* sur piment sont précoces et se manifestent même durant le mois de novembre si la plantation a lieu à cette période. Ces pullulations se localisent au niveau de la face supérieure des jeunes feuilles, des jeunes pousses et de la face inférieure des feuilles âgées. Par contre *A. gossypii* apparaît au début janvier, affecte les jeunes feuilles et pousses ainsi que les boutons floraux et constitue maintenant l'espèce la plus abondante sur piment.

Quant à la tomate, elle est affectée par *M. persicae* et *M. euphorbiae* dont nous avons observé les pattes engluées au niveau de la face inférieure des feuilles.

L'aubergine abrite 4 espèces aphidiennes à des sites différents, *M. persicae* et *A. fabae* au niveau de la face supérieure des feuilles et *A. gossypii* et *M. euphorbiae* sur la face inférieure. *A. gossypii* est l'espèce la plus abondante au niveau de cette culture. *M. persicae* et *M. euphorbiae* s'installent les premières, dès la mise en place de la culture (décembre) et se maintiennent jusqu'à fin avril. Par contre, *A. fabae* et *A. gossypii* sont observées au début d'avril.

Le rosier souffre des attaques de *M. persicae*, de *M. euphorbiae*, de *M. rosae* et d'*A. gossypii*. Les pullulations de ces espèces se localisent au niveau des jeunes pousses et feuilles et des boutons floraux. Les pullulations de *M. persicae*, *M. euphorbiae* et *M. rosae* sont précoces, se manifestent en décembre et janvier. Par contre *A. gossypii* apparaît à partir de février.

2) Les parasitoïdes

Nous avons pu récolter 10 parasitoïdes (8 Aphidiidae et 2 Aphelinidae) sur pucerons des cultures protégées de la région de Chott Mariem.

Ces parasitoïdes sont *Aphidius matricariae* Haliday, *Aphidius rosae* Haliday, *Aphidius ervi* Haliday, *Praon volucre* Haliday, *Praon sp.*, *Diaeretiella rapae* M'Intosh, *Trioxys angelicae* Haliday, *Lysiphlebus confusus* Tremblay & Eady, *Aphelinus sp.* et *Aphelinus asychis* Walker.

Nous avons pu définir 19 couples hôte-parasitoïde, qui se présentent ainsi (tableau III):

TABLEAU III:
répartition hôte-parasitoïde

Parasitoïde/puceron	<i>A. gossypii</i>	<i>M. persicae</i>	<i>A. fabae</i>	<i>M. euphorbiae</i>	<i>M. rosae</i>
<i>A. matricariae</i>	+	+	+	+	+
<i>A. ervi</i>		+		+	
<i>A. rosae</i>					+
<i>T. angelicae</i>	+	+			
<i>P. volucre</i>		+		+	
<i>L. confusus</i>	+		+		
<i>D. rapae</i>	+				
<i>A. sp</i>		+			+
<i>A. asychis</i>		+		+	

A. matricariae est la plus abondante et la plus active dans le contrôle des populations de pucerons.

3) Les prédateurs

Nous avons rencontré auprès des colonies aphidiennes 4 prédateurs: *Aphidoletes aphidimyza* Rond. (Cecidomyiidae), *Episyrphus balteatus* De Geer (Syrphidae), *Coccinella septempunctata* L. et *Anisosticta novem decimpunctata* L. (Coccinellidae).

Les pucerons proies de ces prédateurs se répartissent comme suit (tableau IV):

TABLEAU IV:
répartition hôte-prédateur

Prédateur/puceron	<i>A. gossypii</i>	<i>M. persicae</i>	<i>A. fabae</i>	<i>M. euphorbiae</i>	<i>M. rosae</i>
<i>A. aphidimyza</i>	+	+			
<i>E. balteatus</i>	+	+	+	+	+
<i>C. septempunctata</i>	+	+	+	+	+
<i>A. novem decimpunctata</i>	+	+			

Parmi ces prédateurs *C. septempunctata* et *A. aphidimyza* sont les plus abondants sur les colonies des pucerons.

Discussion et conclusion

L'aphidofaune recensée révèle l'existence de ravageurs d'importance agronomique du fait de leur potentiel biotique élevé, de leur grande polyphagie et de leur capacité de transmettre des virus.

M. persicae, *A. gossypii*, *M. euphorbiae*, *M. rosae* et *A. fabae* se reproduisent sous abri uniquement par parthénogénèse et présentent une plasticité écologique qui les rend particulièrement redoutables en conditions méditerranéennes.

Il est important de signaler que *M. persicae* et *A. gossypii* sont deux espèces extrêmement polyphages (14). Il semble même que cette polyphagie soit en train d'augmenter chez *A. gossypii*. Des attaques jusqu'alors inhabituelles sur poivron se produisent en Europe depuis quelques années. Nous avons nous-mêmes constaté la colonisation du poivron à Chott Mariem à partir de 1987 (2).

Rabasse (13) a montré que l'aubergine, en France, est affectée par *A. gossypii*, *M. persicae*, *M. euphorbiae* et *Aulacorthun solani*. Cette dernière espèce se trouve remplacée par *A. fabae* sur nos cultures d'aubergine.

Nos observations sur tomate sont en accord avec celles de Rabasse (16) qui signale que la tomate présente 3 types de poils: des poils simples et des trichomes glandulaires de 2 à 4 ou de 4 à 8 cellules qui gênent le déplacement des aphides. Les trichomes produisent une sécrétion qui constitue une sorte de colle qui engluie les pattes des pucerons.

Les pullulations de pucerons sur rosier et sur laitue se traduisent par une diminution considérable de la qualité marchande du produit (2).

M. persicae et *M. euphorbiae* sont capables de transmettre le virus Y de la pomme de terre. Cependant *M. persicae* peut transmettre à lui seul plus de 120 maladies à virus (9).

A. gossypii transmet le virus de la mosaïque du concombre (V.M.C.) (1, 10), ainsi que de nombreux virus persistants.

La diversité des dégâts occasionnés par les pucerons et l'inefficacité des traitements chimiques suite à l'apparition de populations résistantes aux aphicides chez certaines espèces principales comme *M. persicae* et *A. gossypii* (4, 19) rendent le problème puceron particulièrement préoccupant.

Nous avons remarqué que les populations de pucerons sont partiellement contrôlées dans les conditions naturelles par l'action des parasitoïdes et prédateurs. *A. matricariae*,

C. septempunctata et *A. aphidimyza* sont les plus représentés numériquement. *A. matricariae* a fait l'objet de nombreux travaux en France (7, 17) ainsi que *C. septempunctata* (5, 6).

Les associations hôtes-parasitoïdes observées sont du type méditerranéen (21).

Il est important de signaler qu'*A. ervi* est capable de s'attaquer à *M. persicae* et *M. euphorbiae* dans la région de Chott Mariem. Cependant Stary (com. pers., 1988) remarque qu'*A. ervi* est un parasitoïde préférentiel d'*Acyrtosiphon pisum*. Quant à Sekkat (20), il a récupéré ce parasitoïde de *M. persicae* sur *Prunus persica* et *Solanum tuberosum*.

Il est intéressant de noter que l'action des parasitoïdes est contrariée par celle de l'hyperparasitisme dont plusieurs genres ont été trouvés. Il s'agit d'*Asaphes*, de *PachyneurOn* (Pteromalidae), d'*Aphidencyrus*, de *Syrphophagus* (Eucyrtidae), de *Dendrocerus* (Megaspilidae), de *Phaenoglyphis* et d'*Alloxysta* (Alloxystidae).

Il sera intéressant de renforcer l'action des moyens biologiques spontanés dans la régulation des populations de pucerons, par l'application d'une lutte chimique raisonnée qui permet de préserver la faune auxiliaire (11), par la prise de conscience de l'agriculteur pour l'intérêt des mesures prophylactiques (18), comme le choix des plants résistants aux pucerons (12), le désherbage des abris et de leurs abords, l'utilisation de plants non contaminés et la conduite culturale (3).

Une fois ceci établi, peut-être s'orientera-t-on vers une lutte intégrée et on peut noter que 2 parasitoïdes sont commercialisés pour une utilisation en serre dans les serres commerciales européennes: *Aphidius matricariae* et *Aphelinus abdominalis*.

Remerciements

Je tiens à remercier Messieurs F. Leclant et P. Stary, qui ont confirmé l'identification de spécimens échantillons. De même mes remerciements s'adressent à J. M. Rabasse pour ses conseils judicieux et son aide permanente.

Références bibliographiques

- Blackman R. L. & Eastop V. F., 1984. Aphids on the world's crops. An identification guide. Naturel history, 500 p.
- Ben Halima-Kamel M., 1991 Contribution à l'étude de la dynamique des populations aphidiennes en culture protégée. Doctorat de spécialité. Option: écologie animale. Fac. des Sciences de Tunis. 95 p.
- Della Giustina W., 1972. Intégration de méthodes de lutte contre les ravageurs des plantes légumières cultivées en serre. Premiers résultats. Ann. Zool. Ecol. Anim., 4, 367-374.
- Delorme R., Auge D., Bouchery Y et Cloquemin G., 1987. Détection et caractéristiques des souches résistantes de *Myzus persicae* Sulz. Conf. sur les ravageurs en agriculture, Paris, 1987, I/III, 227-236.
- Iperti G., 1964. Contribution à l'étude de la spécificité chez les principales coccinelles aphidiphages des Alpes maritimes. Entomophaga, 10, 153-180.
- Iperti G., 1986. Le point sur "les coccinelles de France" Phytoma. Défense des cultures. Avril 1986, 14-22.
- Lafont J. P., 1982. Contribution à l'étude de la biologie d'*Aphidius matricariae* Haliday et de son efficacité contre *M. persicae* Sulz (Hom: Aphididae). Mémoire E.P.H.E. Université des sciences et techniques du Languedoc. Montpellier, 116 p.
- Leclant F., 1978. Etude bioécologique des aphides de la région méditerranéenne. Implications agronomiques. Thèse de Doctorat d'Etat, 318 p., XLIII, 2 vol. Atelier duplication. U.S.T.L., Montpellier.
- Leclant F., 1981. Les effets nuisibles des pucerons sur les cultures in: Journées d'études et d'information sur les pucerons des cultures. ACTA, Paris, 37-56.
- Lupoli R., Labonne G. et Yvon M., 1992. Variability in the transmission efficiency of potyvirus by different clones of *Aphis gossypii*. Entomol. exp. appl. 65, 291-300.
- OILB Ed., 1977. Vers la production agricole intégrée par la lutte intégrée. Bull. OILB/SROP, 4, 163 p.
- Pitrat M. & Lecoq H., 1982. Relations génétiques entre les résistances par non-acceptation et par antibiose du melon à *Aphis gossypii*. Recherche de liaisons avec d'autres gènes. Agronomie, 2-6, 503-508.
- Rabasse J.M., 1980. Dynamique des populations d'aphides sur aubergine en serre. I. Considérations générales sur la colonisation et le développement des populations de 4 espèces dans le Sud de la France. Bull. S.R.O.P./W.P.R.S. III/3, 187-198.
- Rabasse J.M., 1982. La protection contre les pucerons. Possibilités et modalités d'intervention de l'homme. Journées d'études et d'information sur les pucerons des cultures. ACTA, Paris, 2-3-4 mars 1981, 89-95.
- Rabasse J.M., 1983. Remarques sur les populations de pucerons en serre. Journées d'études et d'informations. ACTA, Paris, Mars 1983, 319-322.
- Rabasse J.M., 1985. Lutte intégrée sur tomate en serre. Le problème puceron. P.H.M. revue horticole n° 257, 23-25.
- Rabasse J. M. et Shalaby F. F., 1980. Laboratory studies on the development of *M. persicae* Sulz (Hom: Aphididae) and its primary parasite *Aphidius matricariae* (Hym: Aphididae) at constant temperatures. ACTA Oecol. appl. 1.21-28.
- Riba G. et Sivy C., 1989. Combattre les ravageurs des cultures. Enjeux et perspectives INRA. 230 p.
- Sawicki R.M., 1982. Les phénomènes de résistance. Journées d'études et d'information sur les pucerons des cultures. ACTA, Paris, 2-3-4 mars 1981, 195-213.
- Sekkat A., 1987 Etude bioécologique des aphides du Sais et Moyen atlas (Maroc). Implications agronomiques. Thèse de doctorat d'état en sciences agronomiques. U.S.T.L. Montpellier, 110 p.
- Stary P., 1976. Aphid parasites (Hymenoptera, Aphididae) of the mediterranean area; Dr W. Junk. The Hague & Academia, Prague, 95 p.