



HAL
open science

**INTERACTIONS ENTRE PRÉDATEURS
APHIDIPHAGES ET LA FOURMI TAPINOMA
SIMROTHI, SUR ORANGERS EN KABYLIE**
**Interactions between aphidiphagous predators and the
ant *Tapinoma simrothi*, on orange-trees in Kabylia**
D Dartigues

► **To cite this version:**

D Dartigues. INTERACTIONS ENTRE PRÉDATEURS APHIDIPHAGES ET LA FOURMI TAPINOMA SIMROTHI, SUR ORANGERS EN KABYLIE Interactions between aphidiphagous predators and the ant *Tapinoma simrothi*, on orange-trees in Kabylia. *Vie et Milieu / Life & Environment*, 1992, pp.283-287. hal-03044601

HAL Id: hal-03044601

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-03044601v1>

Submitted on 7 Dec 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.

INTERACTIONS ENTRE PRÉDATEURS APHIDIPHAGES ET LA FOURMI *TAPINOMA SIMROTHI*, SUR ORANGERS EN KABYLIE

*Interactions between aphidiphagous predators
and the ant Tapinoma simrothi, on orange-trees in Kabylia*

D. DARTIGUES

Université Paul Sabatier, Laboratoire d'Entomologie, 118 route de Narbonne, 31062 Toulouse Cédex, France

CITRUS
APHIDE
PRÉDATEUR
FOURMI

RÉSUMÉ – Sur orangers au printemps, le pourcentage de colonies d'aphides détruites est en corrélation avec l'évolution numérique des prédateurs. Les Syrphes, principalement *Epistrophe balteata*, constituent 26 % des prédateurs quand le nombre des aphides commence à diminuer. Etant données leur grande voracité et leur intervention précoce, les Syrphes jouent le rôle majeur dans cette régulation. Les Cécidomyies sont les plus nombreuses (58 %), mais comme les Scymnini, leur voracité est faible et leur intervention est tardive. Les Coccinellini connues pour être des prédateurs très efficaces, sont abondantes seulement sur les jeunes arbres. *Tapinoma simrothi* est la fourmi la plus commune dans les vergers. En plus de ses effets directs et positifs sur la multiplication des aphides, elle intervient indirectement en perturbant l'activité des prédateurs. Aucune agression n'est notée sur ces prédateurs.

CITRUS
APHID
PREDATOR
ANT

ABSTRACT – On orange-trees in spring, the percentage of destroyed colonies of aphids correlates with the numeric evolution of predators. Syrphids, mainly *Epistrophe balteata*, constitute 26 % of predators when the number of aphids begins to decrease. Given their great voracity and their precocious intervention, Syrphids play the major part in this regulation. Cecidomyids are the most numerous (58 %), but like Scymnini, their voracity is feeble and their intervention is late. Coccinellini known to be very affective predators, are abundant only on young trees. *Tapinoma simrothi* is the most current ant in orchards. In addition to its direct and positive effects on the multiplication of aphids, it interferes indirectly by disturbing the activity of predators. No attack is noted on these predators.

INTRODUCTION

En zone méditerranéenne occidentale, les infestations de pucerons sur agrumes sont essentiellement printanières. Elles sont surtout régulées par les prédateurs (Coccinelles, Syrphes, Chrysopes et Cécidomyies), l'impact des parasites (Aphidiides) est mineur (Stary *et al.*, 1975; Lyon, 1979; Aroun, 1985). En Kabylie (Algérie) où *Toxoptera aurantii* (Boyer de F) est l'espèce dominante sur arbres âgés, c'est généralement vers la fin mai que le niveau des populations diminue. Pourtant les conditions climatiques restent encore favorables pour le développement des pucerons. Certes, il existe une relation entre la diminution des effectifs de pucerons et le nombre de colonies détruites (Dartigues, 1991), mais la relation entre cette destruction et

l'intervention des ennemis naturels des pucerons reste à préciser. C'est l'un des objectifs de cette note. Un inventaire des espèces aphidiphages a été récemment établi pour la Mitidja (plaine de l'Algérois, située à une centaine de kilomètres de la Kabylie) par Aroun (1985), mais aucune étude quantitative n'a été faite à ce jour.

Il est bien connu que l'activité des prédateurs, et parfois des parasites est sensiblement atténuée avec la visite des fourmis (El-Ziady et Kennedy, 1956; Bartlett, 1961; Way, 1963; Bradley et Hinks, 1968; Bradley, 1973; Tilles et Wood, 1982; Adenuga et Adeboyeku, 1983; Kreiter, 1985). Elles peuvent, soit les maintenir à distance et perturber leur activité, soit les tuer à tous les stades de leur développement. Par ailleurs, nous avons montré que *Tapinoma simrothi* Krausse, la fourmi la plus

fréquente sur agrumes, joue un rôle positif sur la croissance des populations de *T. aurantii* (Dartigues, 1992). Les effets directs sur la multiplication des pucerons n'excluent pas cependant une intervention des fourmis sur les prédateurs. C'est cet aspect qui est abordé dans la seconde partie du présent travail.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

L'évolution numérique des populations de pucerons et le pourcentage des colonies détruites ont été étudiées sur des Orangers de la variété Thomson Navel, au printemps durant 3 années successives (1985 à 1987), dans un verger de Oued-Aïssi de la région de Tizi-Ouzou en Algérie (Dartigues, 1991). Le contrôle visuel hebdomadaire portait sur des groupes d'une quarantaine d'arbres âgés de 40 à 50 ans (diamètre de la couronne externe : 3 à 4 m). Pour chaque arbre, 40 rameaux de la couronne externe et 4 rameaux tendres (gourmands) internes étaient suivis toutes les semaines. Cette étude a montré que malgré une hétérogénéité des infestations au niveau des rameaux et des arbres, sur des parcelles de même nature l'évolution des populations de pucerons est similaire, et ceci au cours des 3 années. L'effectif des populations d'aphides commence à diminuer vers la fin du mois de mai lorsque le pourcentage de colonies détruites se situe entre 40 et 50 %. Une colonie est considérée comme détruite quand plus de la moitié des pucerons qui la composent sont morts sur la feuille, ou quand cette dernière, enroulée et crispée, présente de nombreuses piqûres avec des pucerons épars séparés par des plages de miellat. Parallèlement à ces observations, un contrôle visuel de même type (40 rameaux externes et 4 gourmands / arbre sur un ensemble de quelques dizaines d'arbres) est effectué dans le même verger avec prélèvement des rameaux infestés vers 18 heures, quand les températures sont plus favorables à l'activité des prédateurs. Ainsi chaque semaine, plusieurs dizaines à une centaine de rameaux contaminés (soit 1 000 à 6 000 pucerons avec les prédateurs) sont récoltés pour être analysés au laboratoire. Ce contrôle visuel avec prélèvement des rameaux a été préféré au frappeage à cause de l'hétérogénéité des infestations au niveau des arbres et de son caractère plus sélectif pour les aphidiophages.

Pour l'étude de l'influence de *T. simrothi* sur les prédateurs, nous avons choisi des rameaux très tendres (gourmands) et qui sont toujours les plus infestés. Au début du mois de mai, nous repérons des gourmands présentant un début d'infestation similaire sur des arbres connus pour être régulièrement visités par *T. simrothi*, et sur des arbres non visités dont le tronc est protégé à la glu. A la fin de mai, lorsque le déclin des populations

aphidiennes commence, nous analysons le contenu biologique de ces rameaux (pucerons vivants, pucerons vidés, prédateurs) sur les 5 premiers rangs foliaires en partant de la rosette apicale. L'approche comportementale concernant l'action directe des fourmis sur les prédateurs est réalisée en utilisant des cages expérimentales à deux compartiments communicants (5 x 8 x 3 cm); l'un reçoit les ouvrières, l'autre la feuille portant les aphides et prédateurs. Sachant que l'activité des prédateurs, et en particulier des Syrphes peut varier en fonction du jour et de la nuit (Ankersmit *et al.* 1986), la durée des expériences est de 6 heures avec 3 heures de jour et 3 heures de nuit.

RÉSULTATS

Parmi les principaux groupes et espèces aphidiophages, nous avons recensé :

— des Syrphes prédateurs à l'état larvaire, surtout représentés par *Epistrophe balteata* Deg (environ 80 % des Syrphes).

— des larves de Cécidomyies non déterminées, de couleur jaune paille à jaune orangé. Ces larves de petite taille sont difficiles à observer du fait de leur localisation sous les aphides.

— des Coccinelles de la tribu des Coccinellini : *Coccinella septempunctata* L. et *Adonia variegata* Gze.

— des petites coccinelles de la tribu des Scymnini : *Pullus subvillosus* Gze et *Scymnus interruptus* Gze.

— des Chrysopes, essentiellement représentées par *Chrysopa septempunctata* Wesn.

Des Hyménoptères Aphidiides, sont aussi répertoriés, notamment *Lysiphlebus ambiguus* Hal. Leur parasitisme ne semble pas avoir une grande incidence sur les populations aphidiennes : on note un maxima d'environ 10 % colonies détruites par parasitisme en mai.

Evolution numérique des prédateurs

Cette évolution est étudiée au printemps, durant trois années, en fonction du pourcentage du nombre de colonies détruites dans le verger (tableau IA).

Au moment de l'inflexion des populations de pucerons (fin mai), le pourcentage de colonies détruites se situe entre 40 et 50 %. Nous notons alors 84 % de Diptères prédateurs (26 % de Syrphes et 58 % de Cécidomyies). Mais l'intervention des Syrphes est la plus précoce. Les Scymnini sont assez tardives et ne sont abondantes qu'en juin lorsque la majorité des colonies sont détruites. Sur ces arbres âgés les Chrysopes et les Coccinellini

Tabl. I. - A, nombre de prédateurs/1000 aphides vivants ($\bar{X} \pm SE$), en fonction du temps et du pourcentage de colonies détruites ($\bar{X} \pm SE$). B, nombre d'aphides ($\bar{X} \pm SE$) et de prédateurs observés (fin mai 1987) sur des rameaux tendres, en présence (V) et absence (L) de fourmis.

A, number of predators/1000 living aphids ($\bar{X} \pm SE$), according to time and percentage of destroyed colonies ($\bar{X} \pm SE$). B, number of aphids ($\bar{X} \pm SE$) and predators observed (late may 1987) on tender shoots, with (V) and without (L) ant-attendance.

A						B		
						L	V	
						Nombre de rameaux	12	12
date	11 au 17.05	18 au 24.05	25 au 31.05	01 au 07.06	08 au 14.06	Nombre d'aphides vivants	1070 89 \pm 29	3860 322 \pm 54
% destruction	4 \pm 4	20 \pm 7	44 \pm 2	71 \pm 10	83 \pm 9	morts	1280 107 \pm 25	940 78 \pm 33
								(2)
syrphes	0,3 \pm 0,3	1,5 \pm 0,5	3,5 \pm 1 26%(1)	5,8 \pm 1,2	7,6 \pm 2,3		8	13
cécidomyies	0	1 \pm 0,3	7,8 \pm 1,6 58%	18,1 \pm 6,9	25,3 \pm 10,4		25	31
coccinellini	0,5 \pm 0,3	0,7 \pm 0,2	0,3 \pm 0,3 2,5%	1,2 \pm 0,9	0,5 \pm 0,3		0	1 (3)
scymnini	0	0,3 \pm 0,3	1,5 \pm 1 11%	3,3 \pm 1,5	6,7 \pm 2,9		5	6
chrysopes	0	0,3 \pm 0,3	0,3 \pm 0,3 2,5%	0,8 \pm 0,5	0,3 \pm 0,3		0	0
Total	0,8	3,8	13,4	29,2	40,4		38	51

(1) sur le total des prédateurs. (2) $P < 0,001$: test de Pearson. (3) corrélation à $P < 0,05$: test de Spearman.

sont relativement rares, puisqu'ensemble, à la fin de mai, elles ne représentent que 5 % des prédateurs.

Une récolte de prédateurs effectuée sur les jeunes plants (âgés de 5 ans) au moment des maxima d'infestation des aphides permet d'observer une distribution différente des prédateurs : Syrphes (22 %), Cécidomyies (37 %), Coccinellini (21 %), Scymnini (17 %), Chrysopes (3 %). Sur ces jeunes Orangers les Coccinellini sont nettement plus abondantes que sur les arbres plus âgés.

Influence de *T. simrothi* sur les prédateurs

Le pourcentage de colonies d'aphides détruites est nettement plus faible sur les arbres visités par *T. simrothi* que sur les arbres non visités (Dartigues, 1991). Dans la partie du verger où nous avons réalisé notre étude, nous observons à la fin mai sur les gourmands 12 % de colonies détruites sur les arbres âgés visités par les fourmis et 59 % sur les arbres non visités. Le nombre d'aphides et de prédateurs prélevés sur des gourmands à cette date sont rapportés dans le tableau I B.

Nous constatons que le nombre total des pucerons est plus élevé sur les rameaux visités (V) que sur les rameaux témoins portant les aphides libres (L). Ceci est dû aux effets directs multiplicateurs des fourmis sur les pucerons. Pour un nombre de

prédateurs important (51) sur les rameaux visités, supérieur à celui des rameaux témoins (38), le nombre de pucerons morts (vidés) reste plus faible : 940 pour V contre 1 280 pour L. Pourtant aucune carence en prédateurs n'est notée dans V, et la distribution des 5 groupes d'aphidiphages est qualitativement semblable (Spearman : $P < 0,05$). Ajoutons à cela, qu'aucun transport d'aphides morts ou vivants n'est noté, que ce soit dans la nature ou au laboratoire sur des colonies visitées. La mortalité enregistrée en présence des fourmis n'est donc pas sous-estimée. Dans les deux situations (L et V), nous pouvons estimer l'efficacité des aphidiphages sur les pucerons par le rapport nombre d'aphides morts/nombre de prédateurs : il est de 34 pour L contre seulement 18 pour V. Le rapport du nombre d'aphides vivants/nombre de prédateurs est plus élevé pour V (76) que pour L. (28). Les fourmis ont donc une influence négative sur l'activité des aphidiphages.

Pour tenter de connaître la nature de l'action des ouvrières de *T. simrothi* sur les aphidiphages, nous introduisons ces prédateurs dans les cages expérimentales. Sur 23 Syrphes, 29 Cécidomyies, et 7 Scymnini laissées avec les fourmis, seules une larve de Syrphe et une larve de Cécidomyie sont mortes ne présentant aucune trace d'agression. De plus, les prédateurs se trouvent en position un peu décentrée sur les colonies d'aphides visitées.

L'action des fourmis ne semble pas s'exercer d'une façon directe sur les prédateurs. Les ouvrières doivent perturber leur mobilité et/ou les dissuader.

DISCUSSION

La liste des principaux prédateurs de pucerons répertoriés dans les orangerais de Kabylie est analogue à celle présentée par Aroun (1985) pour la Mitidja, bien que la présence des Cécidomyies ait été confirmée par l'auteur plus tard (communication personnelle). L'abondance des prédateurs et la chronologie de leur apparition ne suffisent pas pour attester de leur efficacité, il est nécessaire de connaître aussi leur voracité. Cette dernière peut être estimée à partir des valeurs rapportées par quelques auteurs : Lyon (1973), Lyon et Goldlin de Tienenau (1974), Iperti (1974), Bondarenko (1981), Gus'Ev (1981), Plotnikov (1981), Ankersmit *et al.* (1986). Les larves de Syrphes et en particulier celles d'*E. balteata* peuvent vider en moyenne 200 à 300 aphides/semaine, beaucoup plus lorsqu'elles sont âgés. Il en est de même pour d'autres prédateurs tels que les larves et adultes de Coccinellini et les larves de Chrysope. Par rapport à ces aphidiphages, le pouvoir de prédation reste inférieur à 1/8 pour les Scymnini et inférieur à 1/10 pour les Cécidomyies. Ces derniers prédateurs sont dits « de faiblesse » et n'interviennent que tardivement. Ainsi sur les arbres âgés, les Syrphes grâce à leur voracité, leur précocité d'action, et leur nombre relativement élevé, jouent le rôle majeur dans la régulation des populations aphidiennes. Sur les jeunes plants, pour lesquels nous n'avons que des données plus limitées, les Coccinellini semblent avoir un impact similaire à celui des Syrphes. Mais il est connu que *C. septempunctata* et *A. variegata* sont des espèces inféodées aux strates herbacées et arbustives (Iperti, 1974). Enfin, malgré leur faible voracité et leur apparition un peu tardive, les Cécidomyies restent numériquement les plus abondantes. Ce phénomène est probablement dû à une meilleure répartition des pontes et à la faible mobilité des larves (Plotnikov, 1981). Ce sont des prédateurs complémentaires très utiles pour l'extermination complète des colonies.

On sait que *T. simrothi* a une influence bénéfique directe sur *T. aurantii*, qui se manifeste au niveau de la ponte, du développement des larves, et du déplacement des aphides. Il faut maintenant ajouter une intervention sur les prédateurs. Cette fourmi est surtout active en fin de soirée et durant une partie de la nuit, donc au moment où des aphidiphages importants, tels qu'*E. balteata* sont normalement les plus actifs (Ankersmit *et al.*, 1986). Cependant, la fourmi n'est pas agressive (Rosen,

1967; Stary, 1969), et de plus les résultats expérimentaux, l'ont confirmé sur les prédateurs. La possibilité d'un transport par les fourmis de pucerons morts (Wellenstein, 1952), pourrait expliquer la faible mortalité de pucerons enregistrée. Mais, sur orangers dans la nature comme en laboratoire, nous n'avons pas noté un tel transport. Par contre, nous l'avons observé en été sur amandier après une très forte pullulation printanière de *Hyalopterus pruni* Geoffr, lorsqu'il ne reste plus un seul puceron vivant sur les feuilles. Dans ce cas, les ouvrières peuvent transporter quelques individus morts, mais intacts, englués dans le miellat. Il s'agit là d'un mode de récolte du miellat résiduel pratiqué par les fourmis en l'absence de pucerons vivants.

Finalement, il est peu probable que *T. simrothi*, fourmi non agressive, agisse directement sur les prédateurs. Une explication s'appuyant sur un rôle passif des fourmis peut être proposée. Les passages fréquents des ouvrières dans les colonies associées aux nombreuses sollicitations qu'elles réalisent sur les aphides, font que le temps d'exposition de ces derniers aux prédateurs est réduit. Ce temps d'exposition est par exemple relativement faible en mai, lorsque les jeunes colonies de pucerons sont bien visitées par les fourmis et quand les prédateurs sont peu nombreux. Au contraire en juin, la « balance » est inversée : le rapport numérique ouvrières/aphides est plus faible, l'activité des fourmis est souvent réduite aux pucerons des plantes adventices, et le nombre des prédateurs est élevé.

REMERCIEMENTS – L'auteur exprime sa reconnaissance aux entomologistes de l'I.N.R.A. (Antibes, Valbonne, Montpellier) et I.N.A. (Alger) pour leur aide dans la détermination des espèces et la documentation.

BIBLIOGRAPHIE

- ADENUGA A.O. et K. ADEBOYEKU, 1983. Influence of *Camponotus acropinensis* Mayr (Hym. formicidae) on the multiplication of *Aphis craccivora* Koch (Hom. Aphididae). *Rev. Zool. Afr.* **97** : 836-845.
- ANKERSMIT G.W., H. DIJKMAN, N.J. KEUNING, H. MERTENS, A. SINS et H.M. TAKOMA, 1986. *Epi-syrphus balteatus* as a predator of the aphid *Sitobion avenae* on winter wheat. *Ent. exp. & appl.* **42** : 271-277.
- AROUN M., 1985. Les aphides et leurs ennemis naturels en vergers d'agrumes de la Mitidja. *Premières journées d'études*. I.N.A. Alger, 1-6.
- BARTLETT B.R., 1961. The influence of ants upon parasites, predators, and scale insects. *Ann. Ent. Soc. Am.* **50** : 543-551.
- BONDARENKO N.V., 1981. Utilisation des insectes aphidiphages pour la lutte contre les pucerons en

- serre. *In* Lutte biologique et intégrée contre les pucerons. Colloque Franco-soviet, 1979, I.N.R.A. Ed., Paris, 39-45.
- BRADLEY G.A., 1973. Effect of *Formica obscuripes* (Hym. Form) on the predator-prey relationships between *Hyperaspis congressis* (Coleo-Coccin) and *Touneyella numionatium* (Hom. Coccid). *Can. Ent.* **105** : 1113-1118.
- BRADLEY G.A. et J.D. HINKS, 1968. Ants, aphids, and jack pine in Manitoba. *Can. Ent.* **100** (1) : 40-50.
- DARTIGUES D., 1991. Répartition spatio-temporelle des aphides et influence des fourmis, sur orangers en Kabylie. *Fruits* **46** : 461-469.
- DARTIGUES D., 1992. Effets de *Tapinoma simrothi* (Hym. Formicidae) sur le déplacement, la fécondité et le développement de *Toxoptera aurantii* (Hom. Aphididae). En préparation.
- EL-ZIADY S. et J.S. KENNEDY, 1956. Beneficial effects of the common garden ant *Lasius niger* L. on the black bean aphid *Aphis fabae* Scopoli. *Proc. R. Ent. Soc. Lond.* **31** (1) : 61-65.
- GUS'EV. G.V., 1981. Particularités biologiques des aphidiphages et possibilités de leur utilisation pratique en plein champ pour la protection des cultures. *In* Lutte biologique et intégrée contre les pucerons. Colloque Franco-Soviet, 1979, I.N.R.A. Ed., Paris, 25-38.
- IPERTI G., 1974. Les principaux auxiliaires entomophages Coléoptères. *In* Les organismes auxiliaires en verger de pommiers. OILB/SROP, 111-121.
- KREITER S., 1985. Etude biologique d'*Olla v-nigrum* (Mulsant) et essai de quantification de l'action prédatrice d'*Adalia bipunctata* (L) contre les aphides en vergers de pêchers. Thèse Univ. Aix-Marseille III, 324 p.
- LYON J.P., 1973. Les Syrphes prédateurs. *Entomops*, Nice, 29, 129-134.
- LYON J.P., 1980. Les pucerons en agrumiculture. CR. Journées citrus Côte d'Azur, 1979, OILB/INRA, Antibes, 2 p.
- LYON J.P. et P. GOLDLIN de TIEENAU, 1974. Diptères : les Syrphes prédateurs. *In* Les organismes auxiliaires en verger de pommiers. OILB/SROP, 163-170.
- PLOTNIKOV V.F., 1981. Efficacité de l'utilisation d'insectes aphidiphages pour la protection des cultures maraîchères sous verre. *In* Lutte biologique et intégrée contre les pucerons. Colloque Franco-soviet, 1979, I.N.R.A. Ed., Paris, 59-65.
- ROSEN D., 1967. On the relationships between ants and parasites of coccids and aphids on citrus. *Beitr. Ent.* **17** (1/2) : 281-286.
- STARY P., 1969. Aphid - Ant - Parasite relationship in Iraq. *Insectes soc. Paris* **16** : 269-278.
- STARY P., F. LECLANT, J.P. LYON, 1975. Aphidiides (Hym) et Aphides (Hom) : I - Les Aphidiides. *Ann. Soc. ent. Fr.* **11** : 745-762.
- TILLES D.A. et D.L. WOOD, 1982. The influence of carpenter ant (*Camponotus modoc*) (Hymenopt : Formicidae) and attendance on the development and survival of aphids *Cinara Spp* (Homopt. Aphididae) in a giant sequoia Forest. *Can. Ent.* **114** : 1133-1142.
- WAY M.J., 1963. Mutualism between ants and honeydew - producing Homoptera. *Ann. Rev. Ent.* **8** : 307-344.
- WELLENSTEIN G., 1952. Zur Ernährungsbiologie der roten Waldameisen (*Formica rufa* L.). *Z. Pflkrankh. Pflschutz* **59** : 430-451.

Reçu le 12 juillet 1991; received July 12, 1991

Accepté le 13 décembre 1991; accepted December 13, 1991