

L'activité de la fourmi *Tapinoma simrothi* KRAUSSE dans les orangeraias de Kabylie

Réaction à la glu arboricole "PELTON 2"

D. DARTIGUES*

The activity of the ant *Tapinoma Simrothi* KRAUSSE in the orange groves in Kabylia. Reaction with the arboricultural glu "Pelton 2".

D. DARTIGUES

Fruits, vol.47, n°4, p. 479-483.

ABSTRACT - *Tapinoma simrothi* is a very active ant in the morning and especially in the evening, when the temperature is around 25°C. The passage of antworkers on the trunks of orange-trees stops in the afternoon, when the temperature exceeds 35°C. The analysis of the indices of activity, percentage of trees visited and frequency of the passages of the ants, shows the relationships between orchard sanitation, the spatial distribution of aphids and the ant activity. The ant warp the glu "PELTON 2" with earth and twigs. This behaviour is innate.

L'activité de la fourmi *Tapinoma Simrothi* KRAUSSE dans les orangeraias de Kabylie. Réaction à la glu arboricole "Pelton 2".

D. DARTIGUES

Fruits, vol.47, n°4, p. 479-483.

RESUME - *Tapinoma simrothi* est une fourmi très active le matin et surtout dans la soirée, lorsque la température est voisine de 25°C. Le passage des ouvrières sur les troncs d'orangers s'interrompt l'après-midi, quand la température dépasse 35°C. L'analyse des indices d'activité, pourcentage d'arbres visités et fréquence des passages, montre les relations entre le soin apporté au verger, la répartition spatiale des aphides et l'activité des fourmis. Les fourmis colmatent la glu "PELTON 2" avec de la terre et des brindilles. Ce comportement est inné.

KEYWORDS: *Citrus sinensis*, *Formicidae*, *Aphididae*, feeding habits, insect control

MOTS CLÉS : *Citrus sinensis*, *Formicidae*, *Aphididae*, comportement alimentaire, lutte anti-insecte

Introduction

Tapinoma simrothi KRAUSSE est la fourmi la plus répandue dans les plaines cultivées du nord de l'Algérie (BERNARD, 1976). Elle se nourrit essentiellement du miellat des pucerons et favorise la multiplication et la survie de ces derniers (DARTIGUES, 1991, 1992a et b).

Toxoptera aurantii BOYER de F. et *Aphis citricola* V.D. GOOT sont les aphides dominants des orangeraias (variété Thomson Navel) de Kabylie (DARTIGUES, 1991). Les infestations aphidiennes qui ont été étudiées de 1985 à 1987 se caractérisent de la façon suivante :

– les populations se développent principalement en fin de printemps (mai et juin) avec un maximum vers la fin mai ;

– leur densité est plus élevée sur les jeunes plants que sur les arbres âgés ; cependant, compte tenu des rapports de frondaisons, l'effectif réel qui s'y développe est du même ordre de grandeur ;

– les infestations sont beaucoup plus hétérogènes sur les arbres âgés que sur les jeunes plants, ceci est lié à la nature des arbres et surtout à celle des rameaux (gourmands ou rameaux externes pour les arbres âgés) ;

– dans les jeunes parcelles, la répartition des aphides est à dominante horizontale, alors que dans les parcelles âgées elle est à dominante verticale.

* Laboratoire d'entomologie. Université Paul Sabatier, 118, route de Narbonne, 31062 Toulouse Cedex (France).

Par ailleurs, l'évolution numérique des populations de pucerons visitées par *Tapinoma simrothi* a été montrée comme étant corrélée avec les soins apportés aux vergers et avec l'âge des arbres. On en déduit l'existence d'une relation entre la répartition spatiale des aphides et l'activité des fourmis. La mesure de l'activité des fourmis, l'un des points clés du présent travail, doit permettre de rationaliser la gestion des populations aphidiennes en agrumiculture. De façon complémentaire, le comportement de *Tapinoma simrothi* face à une glu protectrice des arbres fruitiers, également étudié dans ce document, devrait contribuer à améliorer les techniques de lutte contre les fourmis.

Matériel et méthode

Indices d'activité des fourmis

Les observations ont été effectuées en 1986 et en 1987 sur des orangers Thomson Navel de la région de Tizi-Ouzou. Les parcelles élémentaires sont constituées d'une quarantaine d'arbres jeunes (5 à 6 ans) ou âgés (une quarantaine d'années). Les observations sont hebdomadaires.

Deux indices d'activité, F1 et F2, ont pu être calculés à partir des données déjà publiées (DARTIGUES, 1991). F1 représente le pourcentage maximum d'arbres visités en mai et juin, alors que F2 donne le pourcentage maximum d'arbres visités pendant chacun de ces deux mois. Ces deux indices permettent une évaluation de l'activité des fourmis sur un plan horizontal et traduisent donc la conquête du verger.

Un troisième indice, F3, permet d'estimer l'intensité des visites sur les arbres, donc de juger l'activité des fourmis sur un plan vertical. Cet indice est le nombre moyen d'ouvrières montant sur chaque tronc en 3 minutes, dans chaque parcelle, à la mi-mai et la mi-juin. Les mesures sont effectuées le même jour, à l'heure où l'activité des fourmis est intense. Celle-ci a été définie à partir d'une étude préalable du rythme d'activité de *Tapinoma simrothi*, réalisée durant deux journées ensoleillées (l'une tempérée, l'autre très chaude) du mois de mai : le nombre d'ouvrières montant sur les troncs pendant 3 minutes a été alors comptabilisé toutes les heures.

Tests à l'aide de glu

Les tests effectués en laboratoire utilisent la glu "PELTON 2" (1) à base d'huile de ricin et de résine. L'échantillonnage de fourmis étudié est constitué d'ouvrières âgées (pourvoyeuses) capturées en bordure des nids, et de jeunes ouvrières, âgées de moins de quinze jours, provenant de l'éclosion de nymphes d'ouvrières prélevées dans la nature (DARTIGUES, 1992b). Les fourmis sont introduites à raison de 200 à 300 dans des nids artificiels en plâtre, connectés avec un réservoir constituant l'aire de récolte. De la terre et des brindilles sont mises à la disposition des fourmis et placées à la périphérie de cette aire de récolte. Un disque de bristol, portant une gouttelette de miel sur le centre de la face supérieure, est placé au milieu du réservoir (figure 1).

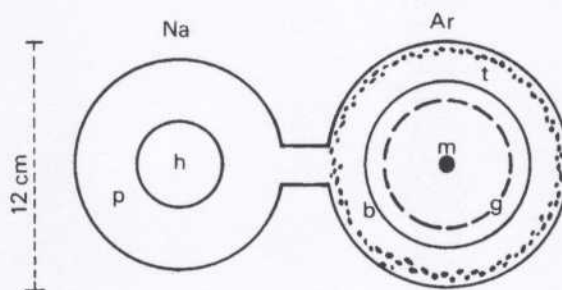


Figure 1. Dispositif expérimental.

Nid artificiel (Na) : plâtre (p) et humidificateur (h).

Aire de récolte (Ar) : terre et brindilles (t), bordure externe du bristol (b), position de l'anneau de glu (g) et miel (m).

Ce disque peut être soit posé à plat, soit placé sur un petit support central. Lorsque les ouvrières ont commencé à exploiter la source de nourriture, le disque est retiré un court instant. Il est ensuite réintroduit tel quel, avec ou sans support, ou enduit d'un anneau de glu sur la face supérieure ou sur la face inférieure dans le cas de manipulations utilisant le support. Chaque expérience est reproduite cinq fois avec les ouvrières âgées et seulement trois fois avec les jeunes ouvrières qui sont plus difficiles à obtenir.

Résultats

Rythme d'activité journalière

L'activité des fourmis est minimale aux basses températures nocturnes (13°C) et surtout aux hautes températures (36°C) du milieu des journées très chaudes (figure 2). A ces fortes températures, nous pouvons néanmoins observer que des fourmis visitent les gourmands de la couronne interne de l'arbre où elles bénéficient d'une relative protection thermique.

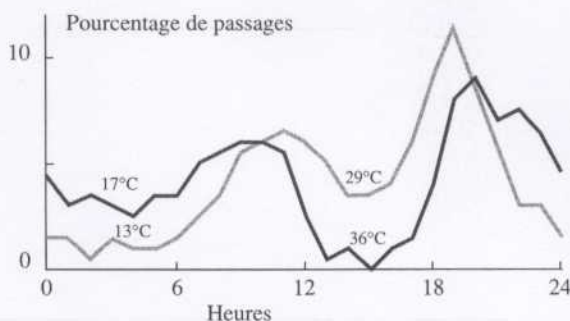


Figure 2. Pourcentage d'ouvrières de *Tapinoma simrothi* montant sur les troncs d'orangers (Thomson Navel) durant une journée tempérée (ligne continue) et une journée très chaude (ligne discontinue).

Heure : GMT + 1.

(1) Fabricant actuel : Rhône Poulenc Jardin, 69009, Lyon, France.

Les ouvrières sont actives sur les troncs en matinée et surtout en soirée, lorsque la température est voisine de 25°C. Le moment le plus favorable pour estimer l'activité des fourmis se situe en fait aux environs de 19 heures ; cette heure a par conséquent été choisie pour effectuer les mesures qui permettent d'établir les indices d'activité.

Activité des fourmis et ressources alimentaires

Deux facteurs importants peuvent influencer l'activité des fourmis dans les vergers :

- le premier est la suppression des plantes herbacées spontanées (désherbage) qui prive les fourmis d'une quantité importante de pucerons divers (voir liste établie par AROUN, 1985) susceptibles d'être exploités par les fourmis ;
- le second facteur concerne l'âge des arbres qui entraîne une répartition spatiale des aphides différente.

Les résultats présentés permettent d'établir les relations entre les indices d'activité F1, F2 et F3 et ces deux paramètres (tableau 1).

En présence d'une couverture herbacée (mai 1986), les valeurs des indices F1, F2 et F3 sont minimales. Elles sont par contre élevées après désherbage (juin 1986 ou mai 1987). Les ouvrières exploitent donc préférentiellement les pucerons des plantes herbacées qui, plus près du sol, sont plus accessibles.

L'activité des fourmis peut être comparée sur deux parcelles, l'une d'arbres âgés (n°1) et l'autre de jeunes oranges

(n°4) à trois époques (juin 1986, mai 1987 et juin 1987). A ces trois dates, nous constatons que le taux d'arbres visités exprimé par les indices F1 et F2 est le plus élevé dans la parcelle de jeunes plants. A l'inverse, la fréquence des passages de fourmis sur les troncs, exprimée par l'indice F3, est la plus forte dans la parcelle d'arbres âgés. Sur ceux-ci l'activité des fourmis est donc à dominante verticale alors qu'elle est à dominante horizontale sur les jeunes plants. Il y a donc cohérence entre la répartition spatiale des aphides décrite auparavant et celle des *Tapinoma simrothi* que nous avons étudiée.

Réaction des fourmis à la glu "PELTON 2"

En présence de la glu, les fourmis circulant sur les troncs modifient leur comportement. Elles effectuent d'abord un va-et-vient pendant quelques minutes en s'arrêtant à quelques centimètres de la partie engluée. Elles transportent ensuite, entre leurs mandibules, des particules de terre et/ou de brindilles qu'elles déposent sur la glu. Cette action se poursuit jusqu'au colmatage complet de la partie engluée.

En laboratoire, lorsque les disques de bristol sont introduits dans le réservoir, les ouvrières les explorent et trouvent le miel. Elles retournent ensuite vers le nid en traçant une piste chimique qui guidera les autres ouvrières (DARTIGUES et BENKEDDACHE, 1984).

Le retrait momentané des disques suivi de leur réintroduction (sans glu) ne modifie pas le comportement des ouvrières qui cherchent à poursuivre leur récolte.

Tableau 1 : Variation des indices d'activité F1, F2 et F3 de *Tapinoma simrothi*, en fonction de l'âge des arbres et de la date de désherbage de la parcelle.

année	parcelles			indices					
	Nature	Numéro	Désherbage	F1		F2		F3	
				Mai	Juin	Mai	Juin	Mai	Juin
1986	arbres âgés	1	fin mai	2,5	5,0	1,0	2,5	20	39
		2		0,0	2,5	0,0	1,5		
		3		2,8	8,3	1,1	2,8		
	jeunes plants	4	0,0	30,0	0,0	14		31	
1987	arbres âgés	1	fin avril	10,0	2,5	4,0	1,3	84	52
	jeunes plants	4		47,0	37,0	36,0	30,0	20	16

F1 : Pourcentage maximum d'arbres visités.

F2 : Pourcentage moyen d'arbres visités.

F3 : Nombre moyen d'ouvrières montant sur chaque tronc (en 3 minutes) vers 19 heures à la mi-mai et la mi-juin.

Par contre, lorsque les disques sont réintroduits avec un anneau de glu, le comportement des ouvrières change immédiatement pour être identique à celui décrit plus haut, observé sur les troncs englués. Le colmatage s'effectue dans toutes les directions, au-dessus ou au-dessous du disque lorsqu'il est sur support, ceci malgré la pesanteur. Les ouvrières âgées effectuent le colmatage complet dans l'heure qui suit l'introduction de la glu alors que pour les jeunes fourmis moins expérimentées, ce colmatage est tout aussi efficace mais moins rapide. Ce comportement ne serait donc dû qu'à la nature physique et/ou chimique de la glu.

Discussion

Chez *Tapinoma simrothi*, le couvain se développe au printemps (BELDAKI, 1990). Ce phénomène est synchronisé avec l'activité des fourmis et la croissance des populations d'aphides, optimale vers 25°C (DARTIGUES, 1991). D'autre part il est connu que des aphidiphages importants tels que le syrphé *Epistrophe balteata* DEG., sont aussi actifs en soirée à cette température (ANKERSMIT *et al.*, 1986 ; DARTIGUES, 1992a). Il existe donc un synchronisme entre l'activité de *Tapinoma simrothi* et celle de ce prédateur.

Une autre espèce de fourmis visite les aphides dans les orangeries de Kabylie. Il s'agit de *Plagiolepis schmitzi barbara* SANTS. Cette espèce se nourrit aussi du miellat, mais son impact sur la croissance et la survie des pucerons est moins important que celui de *Tapinoma simrothi* : ses colonies sont peu peuplées et, craignant les hautes températures, son action est limitée aux aphides des gourmands protégés à l'intérieur de l'arbre contre les variations climatiques extrêmes. Bien qu'active vers 25°C, elle ne cohabite pas avec *Tapinoma simrothi* (DARTIGUES, 1991). Il existerait donc une compétition entre les deux fourmis.

Il est connu que la quantité, la qualité et la proximité de la source de nourriture influencent l'activité des fourmis (HANTGARTNER, 1969 ; HÖLDOBLER et MOGLICH, 1980 ; SUDD, 1983). Dans ce contexte la prolifération des plantes adventices amène un supplément et une diversité d'aphides devenus plus accessibles pour les fourmis qui les exploiteront donc de préférence aux pucerons des orangers. En revanche un désherbage des parcelles incite les fourmis à visiter les arbres.

La corrélation mise en évidence entre l'activité de *Tapinoma simrothi* et la répartition spatiale des aphides peut s'expliquer par plusieurs faits :

– tout d'abord, comme cela a été démontré pour l'espèce voisine *Tapinoma erraticum* LATR. (LACHAUME et MEUDEC, 1986), *Tapinoma simrothi* explore au hasard (DARTIGUES et BENKEDDACHE, 1984) et vraisemblablement dans toutes les directions son aire de récolte à partir du nid ;

– par ailleurs, on sait qu'en présence des fourmis, la croissance des populations d'aphides est plus marquée sur les arbres âgés que sur les jeunes plants (DARTIGUES, 1991). Ce phénomène est corrélé avec une intensité des passages d'ouvrières la plus élevée sur ces arbres âgés, et aussi comme nous l'avons observé, une meilleure fidélité dans la visite de ces arbres. *Tapinoma simrothi*, en se dirigeant au moyen d'une phéromone de piste de longue vie, est parfaitement adaptée à l'exploitation des ressources alimentaires stables telles que les populations de pucerons (DARTIGUES et BENKEDDACHE, 1984 ; SIMON et HEFETZ, 1991). Ce mode de repérage chimique est particulièrement efficace lorsque les ressources alimentaires sont réparties d'une façon hétérogène et moins accessibles pour les fourmis, ce qui est le cas dans les parcelles d'arbres âgés.

Face à la glu "PELTON 2", les ouvrières de *Tapinoma simrothi* manifestent un comportement d'alarme analogue à celui observé lorsqu'elles sont faces à un danger. Ce comportement est suivi d'un transport de terre et de brindilles destiné à colmater la glu. Certaines substances répulsives contenues dans cette glu sont probablement à l'origine de ce comportement. En fait, cette glu se révèle, sous sa forme actuelle, relativement inefficace pour la protection des arbres fruitiers contre *Tapinoma simrothi* : pour obtenir des résultats satisfaisants, il a fallu procéder à de nombreuses donc onéreuses applications sur les troncs (DARTIGUES, 1991). La composition chimique de la glu "PELTON 2" mériterait donc probablement d'être revue.

Quel que soit leur âge et sans apprentissage depuis leur naissance, les jeunes ouvrières peuvent réagir à la glu : ce comportement présente donc un caractère inné tout comme leur aptitude à solliciter et à récolter le miellat des pucerons (DARTIGUES, 1992b). Les jeunes ouvrières sont cependant moins actives et moins motivées que les ouvrières pourvoyeuses âgées.

Références

- ANKERSMIT (G.W.), DIJKMAN (H.), KEUNING (N.J.), MERTENS (H.), SINS (A.) and TAKOMA (H.M.). 1986.
Episyphus balteatus as a predator of the aphid *Sitobion avenae* on winter wheat.
Entomol. 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.
- BELKADI (M.). 1990.
Biologie de la fourmi des jardins *Tapinoma simrothi* KRAUSSE (*Hymenoptera-Formicidae*) dans la région de Tizi-Ouzou.
Thèse. Univ. Tizi-Ouzou, 128 p.
- BERNARD (F.). 1976.
Contribution à la connaissance de *Tapinoma simrothi* KRAUSSE, fourmi la plus nuisible aux cultures du Maghreb.
Bull. Soc. H. nat. Afr. Nord, 67, 87-102.

- DARTIGUES (D.). 1991.**
Répartition spatio-temporelle des aphides et influence des fourmis, sur orangers en Kabylie.
Fruits, 46 (4), 461-469.
- DARTIGUES (D.). 1992a.**
Les interactions entre prédateurs aphidiphages et la fourmi *Tapinoma simrothi*, sur orangers en Kabylie.
Vie Milieu, 42. Sous presse (accepté le 13/12/1991).
- DARTIGUES (D.). 1992b.**
Relation entre aphides et fourmis dans la production et la récolte du miellat sur oranger.
Entomol. exp. appl., 64, 203-208.
- DARTIGUES (D.) et BENKEDDACHE (D.). 1984.**
Comportement de recherche de nourriture chez *Tapinoma simrothi* KRAUSSE (Hymenoptera : Formicidae).
Bull. Zool. agr. I.N.A., Alger, 9, 4-9.
- HANGARTNER (W.). 1969.**
Structure and variability of the individual odor trail in *Solenopsis geminata* FABR. (Hymenoptera : Formicidae).
Z. Vergl. Physiol., 62, 111-120.
- HÖLLDOBLER (B.) and MOGLICH (M.). 1980.**
The foraging system of *Pheidole militica* (Hymenoptera : Formicidae).
Ins. soc. Paris, 27, 237-264.
- LACHAUME (A.) et MEUDEC (M.). 1986.**
L'exploitation de l'habitat chez la fourmi *Tapinoma erraticum* (Formicidae, Dolichoderinae).
Bull. Soc. zool. Fr., 111, 221-224.
- SIMON (T.) and HEFETZ (A.). 1991.**
Trail-following response of *Tapinoma simrothi* (Formicidae, Dolichoderinae) to pygidial gland extracts.
Ins. soc., 38, 17-25.
- SUDD (J.H.). 1983.**
The distribution of foraging wood-ants (*Formica lugubris* ZETT.) in relation to the distribution of aphids.
Ins. soc., Paris, 30, 298-307.

La actividad de la hormiga *Tapinoma simrothi* KRAUSSE en los naranjales en Kabilia. Reacción a la liga arborícola "Pelton 2".

D. DARTIGUES

Fruits, vol.47, n°4, p. 479-483.

RESUMEN - *Tapinoma simrothi* es una hormiga muy activa por la mañana y sobretodo al final de la tarde, cuando la temperatura ronda 25°C. El transitar de las obreras por los troncos de naranjos se interrumpe por la tarde, cuando la temperatura excede 35°C. El análisis de los índices de actividad : porcentaje de los arboles visitados, frecuencia del tránsito de las obreras, muestra las relaciones entre el esmero con que se cuida el huerto, la distribución espacial de los afidos y la actividad de las hormigas. Las hormigas intarquinan la liga "PELTON 2" con tierra y ramitas. Este comportamiento es innata.

PALABRAS CLAVES : *Citrus sinensis*, *Formicidae*, *Aphididae*, hábitos alimentarios, control de insectos
