

## FOURMIS PONÉRINES ASSOCIÉES AUX PARASITOÏDES DU GENRE *KAPALA* CAMERON (HYMENOPTERA, EUCHARITIDAE)

Jean-Paul LACHAUD<sup>1,2</sup> & Gabriela PÉREZ-LACHAUD<sup>2</sup>

<sup>1</sup> L.E.C.A., FRE-CNRS 2382, Université Paul-Sabatier, Toulouse, France

<sup>2</sup> ECOSUR, Tapachula, Mexique

**Résumé:** Les guêpes eucharitides de la sous-famille des Eucharitinae sont des parasitoïdes spécifiques de diverses espèces de fourmis. Bien que le genre *Kapala* Cameron soit le plus fréquent des 7 genres d'Eucharitinae connus en Amérique Centrale, les informations concernant sa biologie et son comportement restent très réduites et les deux seuls hôtes connus se réfèrent à des fourmis ponérines de grande taille : *Odontomachus insularis* et *Pachycondyla crassinoda*. Au cours de plusieurs campagnes de récolte de colonies de ponérines, menées pendant 3 ans dans le sud du Mexique, la dissection de tous les cocons rencontrés et l'examen sous loupe binoculaire d'un échantillon ou de la totalité des larves ont été réalisés de façon systématique. Huit nouvelles espèces hôtes ont pu être mises en évidence : trois du genre *Odontomachus* Latreille (*O. brunneus*, *O. laticeps* et *O. opaciventris*), une du genre *Pachycondyla* Fr. Smith (*P. stigma*) et quatre autres appartenant à deux genres nouveaux en tant qu'hôtes, *Gnamptogenys* Roger (*G. regularis*, *G. striatula* et *G. sulcata*) et *Ectatomma* Fr. Smith (*E. ruidum*). Le taux de parasitisme est faible dans la plupart des cas. Mais pour certaines associations, comme celle concernant *K. sulcifacies* et *E. ruidum*, il peut atteindre des valeurs très importantes (jusqu'à deux tiers des nids d'une population). À la différence des autres genres d'eucharitides qui présentent une gamme réduite d'hôtes potentiels, la diversité des genres hôtes rencontrée pour *Kapala* est très importante. Cette diversité, associée au fait que ces genres hôtes sont parmi ceux de ponérines du continent américain qui présentent la distribution la plus importante, pourrait expliquer, au moins en partie, la prédominance du genre *Kapala* Cameron parmi les Eucharitinae d'Amérique Centrale.

**Mots-clés:** Fourmis hôtes, parasitoïdes, associations, Mexique.

**Abstract:** Ponerine ants associated with parasitoid wasps of the genus *Kapala* Cameron (Hymenoptera, Eucharitidae).

Eucharitid wasps of the subfamily Eucharitinae are specific parasitoids of various ant species. Although genus *Kapala* Cameron is the most common of the seven eucharitine wasp genera known for Central America, information dealing with both its biology and behavior is very scarce. The only host species reported until now concerned two large ponerine ant species: *Odontomachus insularis* and *Pachycondyla crassinoda*. Various field collections of ponerine ant colonies were performed over 3 years in Southern Mexico. Dissection of all the cocoons collected and examination through a dissecting microscope of the totality or of a sample of larvae were systematically realized. Eight new associations are reported, all involving ponerine ant species: three of the genus *Odontomachus* Latreille (*O. brunneus*, *O. laticeps* and *O. opaciventris*), one of the genus *Pachycondyla* Fr. Smith (*P. stigma*), four other belonging to two new host genera, *Gnamptogenys* Roger (*G. regularis*, *G. striatula* and *G. sulcata*) and *Ectatomma* Fr. Smith (*E. ruidum*). The rate of parasitism is generally reduced but, for some associations like that concerning *K. sulcifacies* and *E. ruidum*, it can reach considerable values (up to two thirds of all the nests in a population). In contrast with other eucharitid genera which present a limited range of potential hosts, the diversity of ant host genera found for *Kapala* is very high. Combined with the fact that these ant genera are the most widely distributed among New World ponerine ants, it could account for the dominant status of the genus *Kapala* Cameron among the eucharitine wasps of Central America.

**Key words:** Ant hosts, parasitoids, associations, Mexico.

### INTRODUCTION

A la différence de la plupart des hyménoptères parasitoïdes, les Eucharitidae, tout comme les Trigonalysidae ou les Perilampidae, ne pondent pas directement sur ou à pro-

ximité de leur hôte mais à une certaine distance, sur certaines plantes qui servent d'hôte primaire (Quicke, 1997). C'est le premier stade larvaire, appelé "planidium", qui va chercher activement son hôte, en l'occurrence le plus souvent une fourmi, profitant du passage d'une ouvrière venant fourrager pour s'accrocher sur elle et se faire transporter par phorésie jusqu'au nid-hôte. Là, le planidium change de support pour s'accrocher à une larve dont il va attendre la nymphose pour commencer à s'alimenter à ses dépens et à se développer (Clausen, 1941 ; Johnson et coll., 1986 ; Heraty, 1994b). Les adultes, une fois éclos, cherchent à quitter rapidement le nid, parfois aidés en cela par les ouvrières qui, dans un premier temps, ne sont jamais agressives vis-à-vis du parasitoïde (vraisemblablement du fait de l'existence d'un camouflage chimique chez ce dernier) mais le deviennent au bout de quelques dizaines d'heures (Vander Meer et coll., 1989 ; Lachaud et coll., 1998a, b ; Howard et coll., soumis).

En Amérique Centrale, il existe seulement deux sous-familles d'Eucharitidae (Heraty, 1995) : les Oraseminae avec un seul genre (*Orasema* Cameron) et les Eucharitinae avec sept genres (*Dilocantha* Shipp, *Isomerula* Cameron, *Kapala* Cameron, *Lophyrocera* Cameron, *Obeza* Heraty, *Pseudochalcura* Ashmead et *Pseudometagea* Ashmead). Les différentes espèces de cette sous-famille des Eucharitinae sont toutes des parasitoïdes exclusifs de fourmis et plus particulièrement des sous-familles Formicinae, Myrmeciinae et Ponerinae dont les nymphes tissent un cocon (Clausen, 1941 ; Heraty et Darling, 1984 ; Heraty, 1994a). Bien que *Kapala* soit le genre d'Eucharitinae le plus communément récolté en zone néotropicale, la taxonomie de ce groupe est délicate et peu d'espèces ont pu être identifiées formellement (à peine une vingtaine sur les 50 espèces estimées) du fait d'une variabilité morphologique très élevée tant au sein d'une même espèce qu'entre espèces différentes (Heraty et Woolley, 1993). Par ailleurs, l'information disponible sur le comportement des espèces de ce genre, ainsi que sur leur biologie et leur écologie, est extrêmement réduite. Jusqu'à présent seulement deux espèces de fourmis-hôtes ont pu être rapportées pour ce genre. Toutes les deux concernent des fourmis ponérines de grande taille : *Odontomachus insularis* (en association avec *K. terminalis*, Clausen, 1941) et *Pachycondyla crassinoda* (en association avec *K. cuprea*, Myers, 1931).

Depuis 1994, le développement au Mexique d'un programme de recherche centré sur l'étude de l'impact de prédation des fourmis ponérines dans les agrosystèmes pérennes du Soconusco (principale région agricole du Chiapas au Mexique), nous a conduit à réaliser un grand nombre de récoltes (cf. Lachaud et García Ballinas, ce volume). L'analyse détaillée de la composition des nids récoltés nous a permis de mettre en évidence huit nouvelles associations impliquant différentes espèces de *Kapala* et leurs hôtes.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Plusieurs centaines de nids de Ponerinae ont été récoltés dans la région du Soconusco, dans le sud du Mexique (état du Chiapas), au cours de plusieurs campagnes échelonnées sur différentes périodes entre juillet 1997 et août 2000. Ces récoltes ont été réalisées dans différents biotopes : parcelles expérimentales de café et de cacao de la Station Expérimentale de l'INIFAP de Rosario Izapa (district de Cacahoatan), plantation de cacao du "Rancho San Antonio" (Izapa, district de Tuxtla Chico), plantations de café des "Fincas" "Santa Elena" et "El Zapote" (district de Tapachula), plantation de bananiers de la "Finca Santa Lucrecia" (district de Ciudad Hidalgo), ancienne plantation de coton près de la localité "Ejido Morelos" (district de Puerto Madero).

Après séparation du matériel au laboratoire et détermination de la composition des nids (y compris la présence éventuelle d'adultes d'Eucharitidae), la dissection de tous les cocons rencontrés et l'examen sous loupe binoculaire d'un échantillon ou de la totalité des larves ont été réalisés de façon systématique.

Les fourmis récoltées ont été conservées dans de l'alcool à 80%, puis déterminées à l'aide des clés taxonomiques correspondant à chaque genre ou envoyées dans d'autres laboratoires pour identification. Les différentes espèces d'Eucharitidae sont actuellement en cours de détermination au département d'Entomologie de l'Université de Californie à Riverside (Californie, USA).

## RÉSULTATS

En trois ans, 602 colonies complètes de ponérines ont été récoltées, appartenant à 20 espèces différentes sur les 39 rapportées pour le Chiapas (cf. Lachaud et García Ballinas, ce volume).

L'analyse de la composition de ces colonies et la dissection des cocons ont permis de découvrir chez neuf espèces de ponérines la présence de dix espèces d'Eucharitidae. Huit de ces associations concernent le genre *Kapala* Cameron (Tableau 1) : trois du genre *Odontomachus* Latreille (*O. brunneus*, *O. laticeps* et *O. opaciventris*), une du genre *Pachycondyla* Fr. Smith (*P. stigma*) et quatre autres appartenant à deux genres nouveaux en tant qu'hôtes, *Gnamptogenys* Roger (*G. regularis*, *G. striatula* et *G. sulcata*) et *Ectatomma* Fr. Smith (*E. ruidum*). Les deux autres associations concernent les genres *Dilocantha* Shipp et *Isomerula* Cameron qui parasitent les cocons d'*Ectatomma tuberculatum* (cf. Cook, 1905 ; Lachaud et coll., 1998b).

Espèces de fourmis récoltées (nombre de nids étudiés)	Eucharitidae présents (taux de parasitisme)*
<i>Ectatomma ruidum</i> (n = 304) <i>E. tuberculatum</i> (n = 54)	<i>Kapala sulcifacies</i> (65,8%) <i>Dilocantha lachaudii</i> (59,3%) et <i>Isomerula coronata</i> (1,9%)
<i>Gnamptogenys regularis</i> (n = 1) <i>G. striatula</i> (n = 34) <i>G. sulcata</i> (n = 91)	<i>Kapala</i> sp.2 (100%) <i>Kapala</i> sp.5 (26,5%) <i>Kapala</i> sp.1 (31,9%)
<i>Hypoponera</i> sp.1 + sp.2 (n = 5) <i>Leptogenys</i> sp. (n = 4)	- -
<i>Odontomachus brunneus</i> (n = 5) <i>O. laticeps</i> (n = 19) <i>O. opaciventris</i> (n = 4) <i>O. dontomachus</i> sp. (n = 18) <i>O. yucatecus</i> (n = 3)	<i>Kapala</i> sp.3 (20%) <i>Kapala</i> sp.6 (15,8%) <i>Kapala</i> sp.4 (50%) - -
<i>Pachycondyla apicalis</i> (n = 11) <i>P. crenata</i> ? (n = 2) <i>P. lineaticeps</i> ? (n = 2) <i>P. stigma</i> (n = 33) <i>P. unidentata</i> (n = 4)	- - - <i>Kapala</i> sp.7 (9,1%) -
<i>Plathytyrea punctata</i> (n = 7) <i>Proceratium</i> sp. (n = 1)	- -

**Tableau 1.** Liste des Ponerinae dont des nids complets ont été récoltés et des espèces d'Eucharitidae associées. \* nombre de nids infestés / nombre de nids observés.

**Table 1.** List of ponerine ant species collected (nests completely excavated) and of eucharitid species found in association. \* number of infested nests / number of studied nests.

## DISCUSSION

Même si la présence d'Eucharitidae indéterminés avait déjà été signalée au Venezuela par Latke (1990) chez *Gnamptogenys annulata* (p. 8) et *G. horni* (p. 15), c'est la première fois que les genres *Ectatomma* et *Gnamptogenys* sont rapportés comme hôtes pour des espèces du genre *Kapala* Cameron.

Avec les huit nouvelles associations décrites ici, ce sont au total dix espèces de fourmis réparties dans quatre genres de Ponerinae qui sont maintenant connues pour servir d'hôtes à des espèces du genre *Kapala*. Ces chiffres sont bien supérieurs à ceux rencontrés pour les autres genres d'Eucharitinae d'Amérique Centrale (Heraty, 1995) qui, géné-

ralement, présentent une spécificité marquée vis-à-vis de leurs hôtes à l'échelle du genre (Wheeler et Wheeler, 1937 ; Clausen, 1941 ; Heraty, 1994b). Jusqu'ici, seul le genre *Orasema* (appartenant à la sous-famille des Oraseminae) avait été rapporté comme pouvant également s'attaquer à quatre genres de fourmis hôtes : *Solenopsis*, *Pheidole*, *Wasmannia* et *Formica* (Johnson et coll., 1986 ; Heraty, 1994a, b).

Dans le cas de *Kapala*, l'importance de cette diversité, associée au fait que les genres-hôtes soient parmi ceux de ponérines du continent américain qui présentent la distribution la plus large (Hölldobler et Wilson, 1990 ; Bolton, 1994), pourrait expliquer, au moins en partie, la prédominance du genre *Kapala* Cameron parmi les Eucharitinae d'Amérique Centrale. De plus, bien que le taux de parasitisme soit faible dans la plupart des cas, dans certaines associations ce taux peut atteindre des valeurs très importantes (jusqu'à deux tiers des nids d'une population dans le cas de l'association *K. sulcifacies* et *E. ruidum* ou près d'un tiers dans le cas de l'association *Kapala* sp.1 et *G. sulcata*), ce qui favoriserait la dispersion des espèces concernées.

### REMERCIEMENTS

Nous remercions Luis Quiroz (Instituto de Ecología de Xalapa, Veracruz, Mexique) pour son aide dans la détermination des espèces des genres *Odontomachus* et *Gnamptogenys*. Nous remercions également J. Antonio López Méndez, J. Alvaro García Ballinas et Alex Cadena pour leur aide lors des récoltes. Ce travail a été réalisé grâce à l'appui financier du CONACyT (Projet 28869N).

### RÉFÉRENCES

- Bolton, B., 1994. *Identification Guide to the Ant Genera of the World*. Harvard University Press, Cambridge, Mass. 222 pp.
- Clausen, C.P., 1941. The habits of Eucharidae. *Psyche* 48: 57-69.
- Cook, O.F., 1905. The social organization and breeding habits of the cotton-protecting kelep of Guatemala. *USDA Technical series, n° 10*, pp. 1-55.
- Heraty, J.M., 1994a. Biology and importance of two Eucharitid parasites of *Wasmannia* and *Solenopsis*. In: *Exotic Ants. Biology, Impact, and Control of Introduced Species* (D.F. Williams Ed.), Westview Press, Boulder. pp. 104-120.
- Heraty, J.M., 1994b. Classification and evolution of the Oraseminae in the Old World, including revisions of two closely related genera of Eucharitinae (Hymenoptera: Eucharitidae). *Life Sci. Contrib. Roy. Ontario Museum* 157: 1-176.
- Heraty, J.M., 1995. Eucharitidae. In: *The Hymenoptera of Costa Rica* (P.E. Hanson and I.D. Gauld, Eds.), Oxford University Press, Oxford-New York-Tokyo. pp. 309-315.
- Heraty, J.M. and D.C. Darling, 1984. Comparative morphology of the planidial larvae of Eucharitidae and Perilampidae (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Syst. Entomol.* 9: 309-328.
- Heraty, J.M. and J.B. Woolley, 1993. Separate species or polymorphism: a recurring problem in *Kapala* (Hymenoptera: Eucharitidae). *Ann Entomol. Soc. Am.* 86: 517-531.
- Hölldobler, B. and E.O. Wilson, 1990. *The Ants*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Mass. 732 pp.
- Howard, R.W., G. Pérez-Lachaud and J.-P. Lachaud, soumis. Cuticular hydrocarbons of *Kapala sulcifacies* (Cameron) (Hymenoptera: Eucharitidae) and its host, the ponerine ant *Ectatomma ruidum* Roger (Hymenoptera: Formicidae).
- Johnson, J.B., T.D. Miller, J.M. Heraty and F.W. Merickel, 1986. Observations on the biology of two species of *Orasema* (Hymenoptera: Eucharitidae). *Proc. Entomol. Soc. Washington* 88: 542-549.
- Lachaud, J.-P. and J.A. García Ballinas, 2001. Diversité de la myrmécofaune (Ponerinae et Cerapachyinae) dans les agrosystèmes de café et cacao au Mexique. *Actes Coll. Ins. Soc.* 14: 95-99.
- Lachaud, J.-P., G. Pérez-Lachaud and J.M. Heraty, 1998a. Observaciones sobre la asociación entre el parasitoide *Kapala* sp. (Hymenoptera: Eucharitidae) y su huesped la hormiga ponerina *Ectatomma ruidum* Roger. *Mem. 33 Congr. Nac. Entomol.* Acapulco, Guerrero, Mexico, pp. 177-182.
- Lachaud, J.-P., G. Pérez-Lachaud and J.M. Heraty, 1998b. Parasites associated with the ponerine ant *Ectatomma tuberculatum* (Hymenoptera, Formicidae): first host record for the genus *Dilocantha* (Hymenoptera, Eucharitidae). *Fla Entomol.* 81: 570-574.

- Lattke, J.E., 1990. Revisión del género *Gnamptogenys* Roger en Venezuela. *Acta Terram.* 2: 1-47.
- Myers, J.G., 1931. Descriptions and records of parasitic Hymenoptera from British Guiana and the West Indies. *Bull. Ent. Res.* 22: 267-277.
- Quicke, D.L.J., 1997. Parasitic wasps. Chapman & Hall, London.
- Vander Meer, R.K., D.P. Jouvenaz and D.P. Wojcik, 1989. Chemical mimicry in a parasitoid (Hymenoptera: Eucharitidae) of fire ants (Hymenoptera: Formicidae). *J. Chem. Ecol.* 15: 2247-2261.
- Wheeler, G.C. and E.W. Wheeler, 1937. New hymenopterous parasites of ants (Chalcidoidea: Eucharidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 30: 163-175.