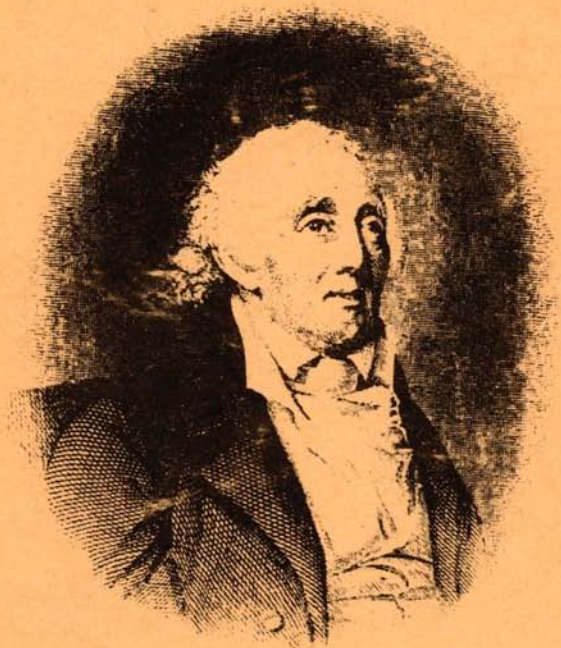


# ACTES DES COLLOQUES INSECTES SOCIAUX

Edités par l'Union Internationale pour l'Etude des Insectes Sociaux  
Section française

VOL.6 - COMPTE RENDU COLLOQUE ANNUEL,  
LE BRASSUS 19-23 Sept. 1989



(Photo Muséum d'Histoire Naturelle de Paris)

## LA PREDATION CHEZ *ECTATOMMA RUIDUM*: ETUDE DE QUELQUES PARAMETRES ENVIRONNEMENTAUX

J.-P. LACHAUD<sup>1</sup>, J. VALENZUELA<sup>2</sup>, B. CORBARA<sup>3</sup> & A. DEJEAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centre de Recherche en Biologie du Comportement (URA CNRS 664),  
Université Paul Sabatier, 31062 Toulouse Cédex-France, <sup>2</sup>Laboratorio de Etologia, C.I.E.S.,  
Tapachula -Mexique et <sup>3</sup>Laboratoire d'Ethologie et Sociobiologie (URA CNRS 667),  
Université Paris XIII, 93430 Villetaneuse -France.

**Résumé:** La grande flexibilité de son comportement d'approvisionnement offre à *Ectatomma ruidum* une large gamme de stratégies possibles, lui permettant d'exploiter très efficacement la surface d'un territoire de chasse qui ne va pas au-delà de 2 mètres de l'entrée du nid. La prédation est efficace tant que la densité en proies disponibles ne dépasse pas une certaine limite. Au-delà, le rendement diminue sous l'effet d'un engorgement des nids dû à l'afflux de proies. Pour des sources de densité égale, situées à la même distance de l'entrée du nid, l'effet attractif semble identique et la différence ne dépend que du niveau de l'activité initiale sur les secteurs considérés. Pour des sources de densités différentes, situées à la même distance de l'entrée du nid, les cinétiques d'approvisionnement sont différentes du fait de la mise en œuvre d'un recrutement de masse sur le secteur présentant les sources les plus riches en proies. L'impact de chaque colonie est très important mais sur une surface restreinte dont le rayon moyen correspond à la gamme de distances pour lesquelles le mode de recrutement de masse employé par cette espèce peut présenter le maximum d'efficacité.

**Mots-clés:** Ponerinae, prédation, compétition alimentaire, recrutement.

**Summary:** The predation in *Ectatomma ruidum*: study of some environmental parameters.

Various experiments performed in Mexico with the ponerine ant *Ectatomma ruidum* Roger allowed us to measure the greatest topographic range of effects resulting from a given colony's predation. Within this range, the number of available prey plays an important part on the activity level of forager workers. Nevertheless, there is a limit to the efficiency of provisioning related to the saturation of supplies in the nests. The action of the archaic mass recruitment exhibited by *E. ruidum* is evident when we consider the predation cinetics, but this occurs only over very small distances (< 1m from nest entrance). The great flexibility of the predatory strategy performed by *E. ruidum* and its efficiency near the nest entrance, combined with the high density of this species in coffee plantations, are responsible for *E. ruidum*'s role as one of the most important biological controls in this biotope.

**Key words:** Ponerinae, predation, food competition, recruitment.

## INTRODUCTION

Les ponérines, d'une façon générale, sont des fourmis dont le régime alimentaire est essentiellement carnivore. A ce titre, le rôle qu'elles peuvent jouer dans leur milieu en tant que facteur de contrôle biologique paraît non négligeable.

Nos recherches se sont centrées sur *Ectatomma ruidum*, une espèce terricole qui chasse essentiellement au sol. Au Mexique, dans le Soconusco, cette espèce est très commune dans les plantations de café et de cacao et constitue l'espèce terrestre dominante dans la zone d'étude (Lachaud 1990) avec une densité de l'ordre de 2700 nids à l'hectare.

Diverses expériences ont été réalisées près de Tuxtla Chico (Etat du Chiapas), en vue d'étudier l'impact de prédation de cette espèce et de mieux apprécier l'efficacité avec laquelle elle exploite son milieu.

## MATERIEL ET METHODES

Des sources alimentaires, constituées d'une proie morte (*Ceratitis capitata*), déposées à intervalles réguliers sur des cercles de rayon variable (1 m, 1,5 m et 2 m), nous ont permis de déterminer, sur trois nids, jusqu'à quelle distance l'action prédatrice d'un nid donné pouvait se faire sentir.

Pour cela, nous avons respecté une certaine proportionnalité entre le nombre de sources alimentaires proposées et la surface à explorer (en prenant en compte le carré de la distance des cercles par rapport à l'entrée des nids). Le territoire étant divisé en quatre secteurs égaux sur la base des axes cardinaux, nous avons ainsi utilisé 8 sources par secteur à 1 m du nid, 18 sources par secteur à 1,5 m, et 32 sources par secteur à 2 m. Les enregistrements ont été réalisés sur une période maximale de 3 heures.

Une seconde série d'expériences, visant à tester l'effet de la concentration en proies au niveau des sources, a été réalisée en présentant des sources alimentaires de concentration variable (1, 5, et 10 proies/source) à une distance fixe de 1 m de l'entrée principale du nid et à intervalles réguliers suivant la même méthode que précédemment.

Enfin, une troisième série de tests a été réalisée en jouant sur la différence de concentration en proies des sources déposées sur les secteurs étudiés. Pour cette dernière série de tests, les sources alimentaires n'ont été placées (à raison de 4 ou 8 sources/secteur) que dans les deux secteurs présentant le maximum d'activité. Ces secteurs ont été déterminés au cours d'enregistrements préliminaires ayant servi à définir, pour chaque nid étudié, le niveau d'activité de base par secteur aux heures où devaient être réalisés les tests.

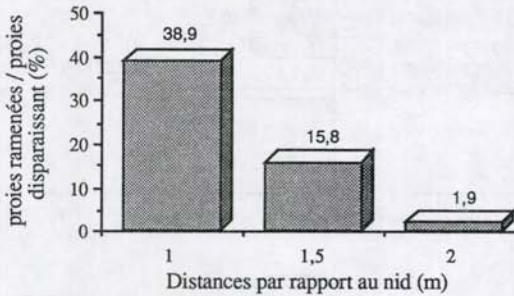
## RESULTATS

Des études antérieures (Lachaud et coll. 1984) avaient déjà montré que, généralement, seulement deux des quatre secteurs sont exploités de façon intensive par une colonie donnée, totalisant près de 2/3 de l'activité générale. Cette hétérogénéité dans l'exploitation du territoire a été confirmée au cours des expériences présentées ici, et semble devoir s'expliquer par la très forte compétition intraspécifique rencontrée dans la zone d'étude.

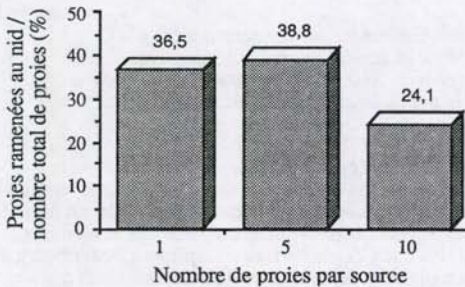
Cette compétition se manifeste de façon très nette lorsqu'on étudie la vitesse de disparition des proies qui est, dans tous les cas, extrêmement élevée. Quelle que soit la distance des proies par rapport au nid, la 1/2 vie des proies est toujours très courte avec une valeur médiane d'à peine 10 minutes.

Cette compétition se traduit également par le fait que, pour un nid donné, l'impact de prédation devient presque nul au-delà de 2 m de l'entrée principale, et ceci bien que la vitesse

générale de disparition des proies ne varie que très peu en fonction de la distance des sources par rapport au nid.



**Figure 1.** Impact de prédation d'un nid d'*Ectatomma ruidum* en fonction de la distance et par rapport aux autres compétiteurs.  
Evaluation of the predaceous role of an *Ectatomma ruidum* nest according to the distance and confronted to other competitors.



**Figure 2.** Taux d'approvisionnement en fonction de la densité des sources de proies.  
Efficiency of provisioning according to the density of prey sources.

Lorsqu'on s'intéresse à la part de prédation qui revient aux fourrageuses des nids considérés par rapport à celle due à la compétition des autres prédateurs (homo- et hétérospecifics), on note en effet (Fig. 1) que leur impact décroît progressivement au fur et à mesure que la distance des sources au nid augmente. Il passe de 38,9% à 1 m des nids, à 15,8% à 1,5 m, et tombe à seulement 1,9% à 2 m des nids.

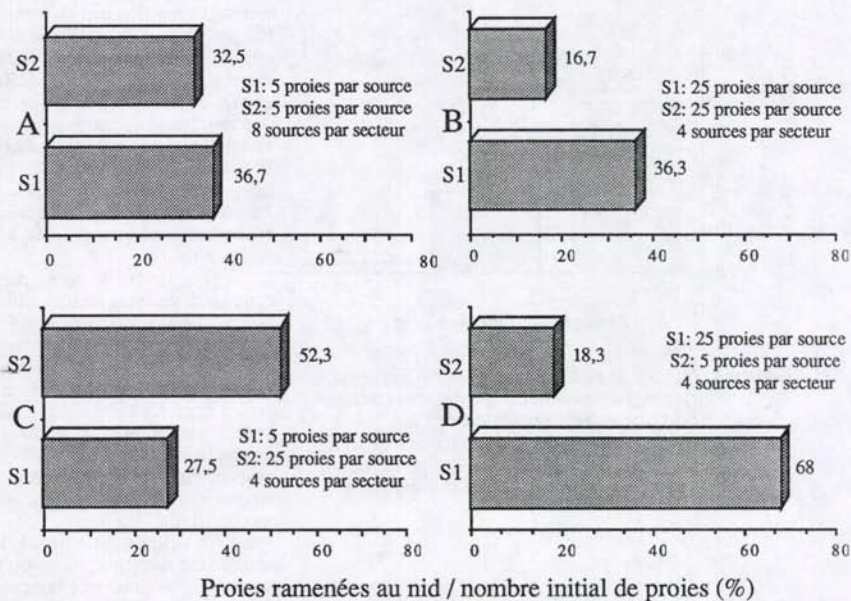
Pour des sources de concentration variable situées à distance fixe du nid (Fig. 2), les résultats mettent en évidence que le rendement de prédation (c'est-à-dire la quantité de proies capturées par chaque nid étudié par rapport au total de proies initialement présent) est efficace tant que la concentration en proies ne dépasse pas une certaine limite.

Au-delà de cette limite, le rendement diminue: alors qu'il est de 36,5% pour une concentration de 1 proie/source et de 38,8% pour une concentration de 5 proies/source, ce rendement n'est plus que de 24,1% lorsque cette concentration passe à une valeur de 10 proies/source.

Cette baisse importante de rendement semble pouvoir s'interpréter, au moins en partie, par une certaine saturation des nids qui se trouvent engorgés par l'afflux de proies. En effet, on a pu relever jusqu'à 110 proies ramenées au nid en 60 minutes, ce qui dépasse largement la capacité d'absorption normale des nids d'*E. ruidum* qui n'est de l'ordre que de 50 à 60 proies par nid et par jour (Lachaud 1990).

Pour des sources de concentration égale mais relativement faible (8 sources/secteur et 5 proies/source, Fig. 3A) situées à la même distance de l'entrée du nid (1 m dans nos expérien-

ces), l'effet attractif semble identique. Par contre, avec de fortes concentrations en proies (4 sources/secteur et 25 proies/source, Fig. 3B), une différence nette apparaît, toujours au bénéfice du secteur présentant initialement le maximum d'activité.



**Figure 3.** Taux d'approvisionnement sur les secteurs les plus exploités en fonction de la densité en proies des sources.  
Efficiency of provisioning for the two most exploited sectors according to the density of prey sources.

La quantité de proies capturées et ramenées au nid ne dépend en fait, dans ce cas, que de l'amplification d'une différence d'activité qui, à l'origine, est tout à fait minime (en moyenne à peine 5% de différence d'activité entre les deux secteurs). Cette amplification est due à la mise en action d'un recrutement de masse (Lachaud 1985; Pratt 1989) et ressemble, par ses caractéristiques, à ce que l'on observe, chez *Tetramorium caespitum* (Deneubourg et coll. 1982; Pasteels et coll. 1987) par exemple, lors du recrutement alimentaire vers des sources de même concentration.

Bien que l'efficacité de l'approvisionnement soit toujours supérieure, à concentrations en proies égales, dans le secteur présentant initialement l'activité la plus importante ("S1" de la Fig. 3C comparé à "S2" de la Fig. 3D pour une concentration de 5 proies/source, et "S1" de la Fig. 3D comparé à "S2" de la Fig. 3C pour une concentration de 25 proies/source), ce phénomène est beaucoup plus net pour des sources présentant une concentration différente. On note dans ce cas une différence dans l'efficacité de l'approvisionnement due, ici aussi, à la mise en œuvre d'un recrutement de masse qui se traduit par la sortie de nombreuses ouvrières sur le secteur présentant les sources à forte concentration en proies. Comme cela avait déjà été

noté dans des travaux antérieurs (Lachaud 1985), cette mise en œuvre du recrutement de masse n'est cependant pas automatique et n'apparaît pas pour tous les nids.

## DISCUSSION

Dans les plantations de café de la zone étudiée, le rôle d'*E. ruidum* dans la prédation réalisée au sol apparaît, de très loin, comme le facteur principal même si l'action d'autres prédateurs (notamment des lézards, très nombreux dans cette zone) doit être considérée comme non négligeable. Au total, ce sont jusqu'à 150.000 insectes par hectare qui peuvent être ramenés chaque jour par les sociétés de cette espèce.

Les différents résultats obtenus au cours de cette étude mettent en évidence le fort degré de flexibilité du comportement d'approvisionnement rencontré chez *E. ruidum*, en réponse aux variations de certains paramètres écologiques (quantité de proies disponibles, distance par rapport au nid ... etc.). Cette flexibilité offre une large gamme de stratégies possibles à cette espèce, lui permettant d'exploiter très efficacement la surface du territoire de chasse "intensive" (Lachaud et coll. 1984) correspondant à chaque nid. L'impact de chacun de ces nids est très important mais sur une surface restreinte que l'on peut estimer à environ 3,5 m<sup>2</sup> à 5,2 m<sup>2</sup>, même si l'action de certaines fourrageuses peut en fait s'étendre jusqu'à 30 mètres.

Les chiffres obtenus ici sont très bien corrélés avec la densité en nids qui, de l'ordre de 2700 nids/ha, donne en moyenne une aire de chasse de 3,7 m<sup>2</sup> par nid. Le rayon moyen de ce territoire exploité de manière intensive par la société, de l'ordre de 1 m à 1,5 m, correspond en fait à la gamme de distances pour lesquelles le mode de recrutement de masse employé par cette espèce peut présenter le maximum d'efficacité.

## REFERENCES

- DENEUBOURG, J.-L., PARRO, M., PASTEELS J. M., VERHAEGHE J.-C. & CHAMPAGNE P., 1982. - L'exploitation des ressources chez les fourmis: un jeu de hasard ou d'amplification ? In: A. de Haro & X. Espadaler (Eds.), *La Communication chez les Sociétés d'Insectes*, pp. 97-106, Publ. Univ. Autonom. de Barcelona et S.F.E.C.A., Barcelona.
- LACHAUD, J.-P., 1985. - Recruitment by selective activation: an archaic type of mass recruitment in a ponerine ant (*Ectatomma ruidum* Roger). *Sociobiology*, **11**, 133-142.
- LACHAUD, J.-P., 1990. - Foraging activity and diet in some neotropical ponerine ants. I. *Ectatomma ruidum* Roger (Hymenoptera, Formicidae). *Folia Entomol. Mex.*, sous presse.
- LACHAUD, J.-P., FRESNEAU, D. & GARCIA-PEREZ, J., 1984. - Etude des stratégies d'approvisionnement chez trois espèces de fourmis ponérines. *Folia Entomol. Mex.*, **61**, 159-177.
- PASTEELS, J. M., DENEUBOURG, J.-L. & GOSS, S., 1987. - Self-organization mechanisms in ant societies (I): trail recruitment to newly discovered food sources. In: J. M. Pasteels & J.-L. Deneubourg (Eds.), *From Individual to Collective Behavior in Social Insects. Experientia Suppl.*, **54**, pp. 155-175, Birkhäuser Verlag, Basel.
- PRATT, S. C., 1989. - Recruitment and other communication behavior in the ponerine ant *Ectatomma ruidum*. *Ethology*, **81**, 313-331.