

# 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)

ETUDE DE LA RECONNAISSANCE COLONIALE DES COCONS  
 SELON L'ACTIVITE DE L'OUVRIERE CHEZ LA FOURMI  
*ECTATOMMA TUBERCULATUM* (FORMICIDAE, PONERINAE).

RENEE FENERON ET PIERRE JAISSON

Laboratoire d'Ethologie et Sociobiologie (U.R.A. 667),  
 Univ. Paris XIII, 93430 Villetaneuse, France.

**Résumé** : La reconnaissance coloniale des cocons a été étudiée chez une espèce de fourmi *Ectatomma tuberculatum* (Ponerinae), et ce en prenant en considération le statut polyéthique des ouvrières testées. Nous avons ainsi distingué d'une part les nourrices occupées à soigner le couvain, d'autre part les fourrageuses ramenant la nourriture au nid.

Placées dans une situation de choix, les nourrices dispensent plus de soins aux cocons homocoloniaux qu'aux cocons étrangers (mais de même espèce). Au contraire, les fourrageuses ne manifestent pas de préférence marquée pour les cocons de leur société.

Ce travail confirme nos résultats précédents concernant la reconnaissance coloniale des larves. Il semble donc que les individus en contact étroit avec le couvain sont aptes à reconnaître d'emblée l'origine coloniale des cocons et des larves, mais que les individus spécialisés dans des activités hors du nid ou bien ne sont plus capables d'effectuer cette reconnaissance ou bien ne l'expriment pas comportementalement de la même manière. Il faudrait alors envisager l'hypothèse que les capacités des ouvrières à discriminer le couvain homocolonial évoluent en fonction du polyéthisme d'âge.

**Mots-clés** : Reconnaissance coloniale des cocons, statut polyéthique de l'ouvrière, Ponérine.

**Summary** : Study of colony-pupae recognition according to the function of the worker in the ant : *Ectatomma tuberculatum* (Formicidae, Ponerinae).

We investigated the colony-pupae recognition of a Ponerinae ant *Ectatomma tuberculatum* according to the functional status of the worker. Thus, we have distinguished on the one hand the nurses which care for brood and on the other hand the foragers which bring the food to the nest.

In the experimental situation, the nurses tend homocolonial pupae more than heterocolonial (and homospecific) pupae. On the contrary, the foragers don't show the same preference for the pupae belonging to their own society. This study confirms our previous results concerning the colony-larvae recognition. It seems that workers which stay in contact with brood stimulations are directly able to recognize the colonial origin of larvae and pupae, but workers specialized in outside activities either are unable to make this recognition or don't behaviourally express this recognition. We can suggest that the workers ability to discriminate homocolonial brood

evolve according to the functional age-related status.

**Key-words** : colony-pupae recognition, functional status of the worker, Ponerine ants.

#### INTRODUCTION

Chez de nombreuses espèces de fourmis, l'intégrité sociale est maintenue, en partie tout au moins, par l'existence d'une reconnaissance coloniale des individus. Ainsi, les membres d'une même société sont capables de discerner leurs congénères d'individus étrangers. Ces capacités de reconnaissance qu'ont les ouvrières s'exercent à l'égard d'autres adultes mais aussi à l'encontre du couvain. D'ailleurs cette faculté à discriminer le couvain homocolonial, si elle est peu marquée (*Atta cephalotes* : Robinson et Cherret, 1974) et même absente chez certaines espèces (*Rhytidoponera confusa* : Crosland, 1988) semble largement répandue parmi les Formicidae (voir revues Wilson, 1975 ; Jaisson, 1985 ; Isingrini & Lenoir, 1986).

Ainsi, dans un travail précédent, nous avons démontré que la Fourmi Ponérine *Ectatomma tuberculatum* peut discriminer entre des larves issues de sa propre colonie et des larves étrangères mais de même espèce. Mais nous avons mis également en évidence que selon leur statut polyéthique, toutes les ouvrières ne sont pas capables d'une telle discrimination.

Il nous a donc paru intéressant de chercher si les ouvrières *Ectatomma tuberculatum* étaient également capables de distinguer les cocons homocoloniaux de cocons hétérocoloniaux et si la fonction de l'individu dans le nid influençait aussi ses capacités de reconnaissance vis-à-vis des cocons.

#### MATERIEL ET METHODES

Nous avons constitué deux lots de 60 ouvrières chacun, appartenant à 3 colonies différentes : le groupe des nourrices occupées à soigner le couvain et celui des fourrageuses ramenant la nourriture au nid. -Rappelons que chronologiquement d'après son éthogénèse, l'ouvrière d'abord peu active se spécialise dans les activités de soigneuse puis devient domestique, puis gardienne avant d'effectuer des tâches extérieures au nid en vieillissant (Champalbert, 1986a et b)-.

Les animaux sont marqués individuellement à l'aide d'une pastille numérotée selon la technique de Fresneau & Charpin (1977) et ils sont placés par groupe de 10 dans une enceinte expérimentale. Là, les ouvrières sont exposées à deux populations de cocons : 4 cocons homocoloniaux et 4 cocons hétérocoloniaux, distinguables par une marque de peinture. Trois tests de choix, d'une durée de 40 minutes chacun, sont effectués sur trois jours consécutifs ; les cocons sont laissés au contact des ouvrières pendant le laps de temps entre les expériences.

Pour chaque test, nous avons noté le numéro de la fourmi soigneuse, la catégorie de cocons concernée et le type de soins réalisés c'est-à-dire les léchages, les transports et les inspections antennaires.

## RESULTATS

Pour le groupe des nourrices et celui des fourrageuses, nous avons calculé les fréquences moyennes des soins totaux effectués par ouvrière en fonction du jour et ceci selon le type de cocons impliqué (fig. 1).

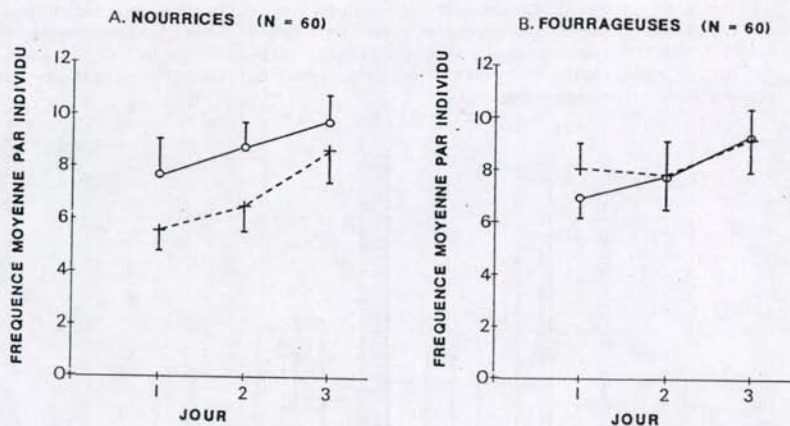


Figure 1 : Evolution de la fréquence moyenne de soins totaux dirigés vers les 2 catégories de cocons, en fonction du jour.

O = cocons homocoloniaux, + = cocons hétérocoloniaux.

Figure 1 : Evolution of mean frequencies of total care directed to the 2 categories of pupae, according to the day.

O = homocolonial pupae, + = heterocolonial pupae.

Globalement, les nourrices dispensent plus de soins aux cocons homocoloniaux qu'aux cocons étrangers, surtout pour les jours 1 et 2. L'analyse de variance portant sur ces données montre que seul le facteur "origine des cocons" est significatif ( $F_{1,59} = 4.55$ ,  $P < 0.03$ ). Il n'y a pas d'effet du facteur "jour" ( $F_{2,118} = 2.70$ , NS) ni de l'interaction "cocon x jour" ( $F_{2,118} = 0.18$ , NS). Donc sur l'ensemble des 3 jours, les nourrices répartissent leurs soins différemment sur les 2 populations de cocons, en marquant une préférence pour les cocons homocoloniaux.

Par contre, les fourrageuses soignent autant les 2 types de cocons et ce indépendamment du jour. L'analyse de variance ne met en évidence aucun effet significatif des facteurs "cocon", "jour" et de leur interaction. Donc les fourrageuses ne montrent pas de préférence pour une catégorie donnée de cocons.

La comparaison de la somme des soins distribués sur les 2 populations de cocons entre les nourrices et les fourrageuses révèle que les différences sont significatives pour le jour 1 ( $X^2 = 23.57$ ,  $ddl = 1$ ,  $P < 0.001$ ) et le jour 2 ( $X^2 = 11.03$ ,  $ddl = 1$ ,  $P < 0.001$ ).

Par conséquent, la répartition globale des soins sur les 2 populations de cocons est différente selon la fonction de l'ouvrière testée et donc en théorie selon son âge ; c'est-à-dire qu'en fonction de son activité du moment, l'ouvrière répond différemment face au même stimulus.

Le marquage des individus observés a permis d'aborder une étude plus individuelle du phénomène de reconnaissance. Ainsi, d'après les résultats obtenus aux tests, nous avons calculé pour chaque ouvrière un taux de spécialisation sur les cocons homocoloniaux qui correspond à la quantité de soins dirigée vers les cocons homocoloniaux rapporté à la quantité totale de soins réalisés. Arbitrairement, nous avons défini 5 classes de soigneuses selon un gradient de spécialisation aux cocons homocoloniaux (fig. 2).

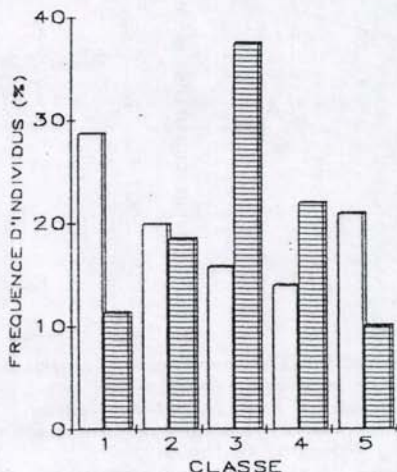


Figure 2 : Répartition des individus dans les différentes classes selon leur taux de spécialisation aux cocons homocoloniaux : (soins homocoloniaux/soins totaux) x 100.

classe 1 = 100%-80%, classe 2 = 80%-60%, classe 3 = 60%-40%, classe 4 = 40%-20%, classe 5 = 20%-0%.

□ = nourrices, ▨ = fourrageuses.

Figure 2 : distribution of individuals in the different classes according to their specialization rate to the homocolonial pupae : (homocolonial care/total care) x 100.

class 1 = 100%-80%, class 2 = 80%-60%, class 3 = 60%-40%, class 4 = 40%-20%, class 5 = 20%-0%.

□ = nurses, ▨ = foragers.

Sur l'ensemble des 3 jours, la répartition des nourrices dans les 5 classes diffère de celle des fourrageuses ( $X^2 = 37.40$ ,  $ddl = 4$ ,  $P < 0.001$ ). Les nourrices avec un maximum d'individus dans les classes 1, 2 et 5 montrent une tendance à focaliser leurs soins sur une catégorie de cocons soit vers les cocons homocoloniaux pour la majorité d'entre elles, soit vers les cocons hétérocoloniaux. Par contre, les fourrageuses se répartissent en majorité dans les classes

2, 3 et 4 ; elles ont donc tendance à soigner les cocons homocoloniaux et les cocons étrangers, en distribuant à peu près équitablement leurs soins vers les 2 catégories de cocons. Remarquons tout de même qu'à l'intérieur d'un groupe fonctionnel donné, toutes les ouvrières ne réagissent pas de façon identique face aux mêmes stimuli : 16% des nourrices appartiennent à la classe 3 c'est-à-dire qu'elles ne montrent pas de préférence pour un type de cocons de même plus de 20% des fourrageuses réalisent entre 100% et 80% de leurs soins sur une seule catégorie de cocons.

#### DISCUSSION

De manière générale, chez *Ectatomma tuberculatum*, le statut polyéthique influence la capacité à reconnaître les signaux coloniaux émis par le couvain et/ou affecte l'expression comportementale de cette reconnaissance.

Les ouvrières qui sont de façon permanente en contact avec le couvain -les nourrices- perçoivent le couvain et spécialement le couvain familial comme un signal particulièrement stimulant. Par contre, les fourrageuses :

\* ou bien ne sont plus capables de différencier l'origine du couvain ; elles auraient en quelque sorte "oublié" les stimuli propres au couvain colonial.

\* ou bien reconnaissent la différence de provenance des cocons mais elles l'expriment peu ou pas ; elles seraient donc plus "tolérantes" et considéreraient le stimulus "cocon" dans sa globalité en négligeant les stimulations plus spécifiques à la colonie.

Malgré ces tendances générales, nous avons vu que tous les individus appartenant à un même groupe fonctionnel ne montrent pas les mêmes préférences lors du test de choix. Une telle variabilité interindividuelle avait d'ailleurs déjà été mise en évidence chez cette espèce au niveau de l'éthogénèse des ouvrières (Champalbert, 1986a et b).

Il faudrait donc envisager que les capacités des ouvrières à reconnaître le couvain homocolonial (ou la façon d'exprimer cette reconnaissance) évoluent en fonction du polyéthisme d'âge mais aussi que les cocons homocoloniaux (et plus vraisemblablement les nymphes) présentent des caractéristiques favorisant l'apparition des comportements de soins. Notons toutefois que le couvain étranger est dans une certaine mesure soigné et ce, par des ouvrières qui n'ont jamais eu de contact au préalable avec lui.

#### REFERENCES

- Champalbert A., 1986a. - Ethogénèse du comportement social et variabilité intercoloniale chez une fourmi primitive : *Ectatomma tuberculatum* (Hymenoptera, Ponerinae). *Actes Coll. Insectes Sociaux*, 3, 163-171.
- Champalbert, 1986b. - Individual ontogenesis of social behaviour in *Ectatomma tuberculatum* (Ponerinae) ants. In : *The Individual and Society*. L. Passera, J.-P. Lachaud (eds), 127-137, Privat, Toulouse.

- Crosland M.W.J., 1988. - Inability to discriminate between related and unrelated larvae in the ant *Rhytidoponera confusa* (Hymenoptera : Formicidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 81 (5), 844-850.
- Fresneau D., Charpin A., 1977. - Une solution photographique au problème du marquage individuel des petits insectes. *Ann. Soc. Entomol. Fr.*, 13, 423-426.
- Isingrini M. et Lenoir A., 1986. - La reconnaissance coloniale chez les Hyménoptères sociaux. *Ann. Biol.*, 25, 219-254.
- Jaisson P., 1985. - Social behaviour. In : *Comprehensive insect physiology, biochemistry and pharmacology*, G.A. Kerkut and L.I. Gilbert, eds, Pergamon Press, 15, 673-694.
- Robinson S.W. and Cherret J.M., 1974. - Laboratory investigations to evaluate the possible use of brood pheromones of the leaf-cutting ant *Atta cephalotes* (L.) (Formicidae, Attini) as a component in an attractive bait. *Bull. ent. Res.*, 63, 519-529.
- Wilson E.O., 1975. - *Sociobiology : the new synthesis*. Harvard University Press, 697p.