

ACTES DES COLLOQUES INSECTES SOCIAUX

Édités par l'Union Internationale pour l'Étude des Insectes Sociaux
Section française

VOL. 4 – COMPTE RENDU COLLOQUE ANNUEL,

PAIMPONT 17-19 Sept. 1987



Charles Fernal
1899

MISE EN EVIDENCE DE SOUS-CASTES COMPORTEMENTALES

CHEZ AMBLYOPONE PALLIPES

par

J.P.LACHAUD, D.FRESNEAU & B.CORBARA

Lab. d'Ethologie et Sociobiologie, UA CNRS n°667, Univ. Paris XIII
Avenue J.B. Clément, Villetaneuse 93430 (France)

Résumé : Sur la base de certains critères comportementaux, les Amblyopone n'apparaissent pas aussi primitives du point de vue de leur organisation sociale que ne le laissent penser certains travaux antérieurs. Contrairement aux idées couramment admises pour ce genre de la sous-famille des Ponerinae, l'analyse individuelle, chez Amblyopone pallipes, des profils comportementaux de tous les membres de la société montre clairement l'existence d'une réelle division du travail. Malgré une grande hétérogénéité à l'intérieur des sous-castes comportementales mises en évidence, le degré de spécialisation qui les caractérise apparaît aussi important que celui rencontré chez d'autres espèces de Ponerinae considérées comme beaucoup plus évoluées.

Mots-clés : Amblyopone, organisation sociale, sous-castes comportementales, évolution.

Summary : Demonstration of behavioral sub-castes in Amblyopone pallipes.

With reference to certain behavioral criteria, the Amblyopone do not appear as primitive as suggested by certain earlier work. In contrast to the usually accepted beliefs concerning this genus of the ponerine subfamily, individual analysis of behavioral profiles clearly reveals a real division of labor in Amblyopone pallipes. Despite a significant degree of variability within the identified behavioral sub-castes, their distinctive degree of specialization is just as marked as is observed in other purportedly more evolved species of ponerines.

Key words : Amblyopone, social organisation, behavioral sub-castes, evolution.

INTRODUCTION

Les Ponerinae du genre Amblyopone sont considérées, avec les Myrmecia et les Nothomyrmecia, parmi les fourmis les plus primitives tant du point de vue anatomique que du point de vue de la structure de leurs sociétés. D'après Traniello (1978), chez A. pallipes cet aspect primitif se traduit par l'absence de polyéthisme d'âge et il va même jusqu'à considérer que cette espèce ne possède pas une réelle division du travail, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de véritable spécialisation de certaines ouvrières dans des tâches bien définies : "This lack of a well-defined division of labor in Amblyopone appears to be an extremely primitive character and may provide insight into the basic theme of sociality in ancestral ants".

Compte tenu de la faiblesse des arguments présentés par cet auteur pour mettre en évidence un fait aussi original, nous avons voulu vérifier cet aspect de leur organisation sociale en analysant le comportement individuel de tous les membres de la société.

MATERIEL ET METHODES

Amblyopone pallipes est une espèce endogée que l'on rencontre typiquement dans les zones froides, humides et boisées (Brown, 1960), et dont les nids paraissent être polycaliques (Wheeler, 1900 ; Traniello, 1982). Chaque unité est de taille très réduite, sa composition dépassant rarement une vingtaine d'individus et la polygynie y est fréquente (environ dans la moitié des cas). Les sociétés récoltées au Canada en septembre 1986 ont été étudiées au laboratoire dans des nids en plâtre où l'humidité était maintenue élevée. Ces nids étaient connectés avec un monde extérieur où étaient déposées les proies (Myriapodes).

Le comportement et la localisation de chaque fourmi, marquée individuellement, ont été relevés toutes les 1/2 heures sur une période de 3 jours suivant une méthode photographique automatisée (Corbara et coll., 1986). Les enregistrements ont été réalisés sur 3 sociétés possédant suffisamment de larves et d'oeufs et dont une seule contenait des cocons. Nous ne présentons ici que les résultats obtenus à partir de la société la plus complète, portant sur 2148 relevés individuels. Cette société était composée d'une reine, d'une femelle désailée et de 8 ouvrières.

L'objet de notre étude n'étant pas d'établir un répertoire comportemental exhaustif pour cette espèce (voir celui présenté par Traniello, 1982), nous n'avons retenu que 16 catégories comportementales pouvant chacune regrouper plusieurs actes comportementaux apparentés (par exemple les soins au couvain regroupent les léchages, transports et explorations et les activités à l'extérieur recouvrent la recherche de nourriture, la chasse et le transport de nourriture).

RESULTATS ET DISCUSSION

Le dendrogramme obtenu à la suite d'une analyse par classification hiérarchique (fig. 1) montre qu'il existe une spécialisation fonctionnelle bien marquée des différents individus qui se répartissent en quatre sous-castes comportementales.

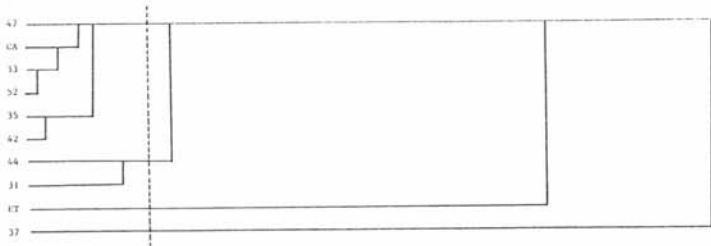


Figure 1 : Dendrogramme des individus regroupés d'une société d'*Amblyopone pallipes* obtenu par une analyse de classification hiérarchique (CAH2CO). La reine correspond à l'individu "ET" et la femelle désailée à l'individu "CA".

Cette division du travail entre les membres de la société apparaît cependant plus nettement lorsqu'on regarde le sociogramme (fig. 2) obtenu pour cette colonie d'*A. pallipes*.

Les quatre groupes, qui apparaissent en colonne sur ce sociogramme, se caractérisent de la manière suivante :

- Le groupe 1 est constitué par la reine ("ET") qui se distingue très nettement des autres individus de la société par sa très forte spécialisation sur les soins aux larves, que ceux-ci soient actifs (SL) ou passifs (IL), et par un désengagement total vis-à-vis des activités domestiques (ADN) et alimentaires (AA), de la garde (GEN) et des activités extérieures (EE). De plus, si elle reçoit des toilettes (ISR), elle n'en donne aucune (ISD nul).
- Le groupe 2 est composé de 2 individus ("44" et "31") assez hétérogènes qui jouent le rôle d'intermédiaires. Leur profil est caractéristique des généralistes effectuant un peu de toutes les tâches aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur, notamment pour la fourmi "31" qui est fortement spécialisée dans l'approvisionnement. Ces deux fourmis assez fortement spécialisées dans les interactions sociales, le sont également dans les soins aux larves.

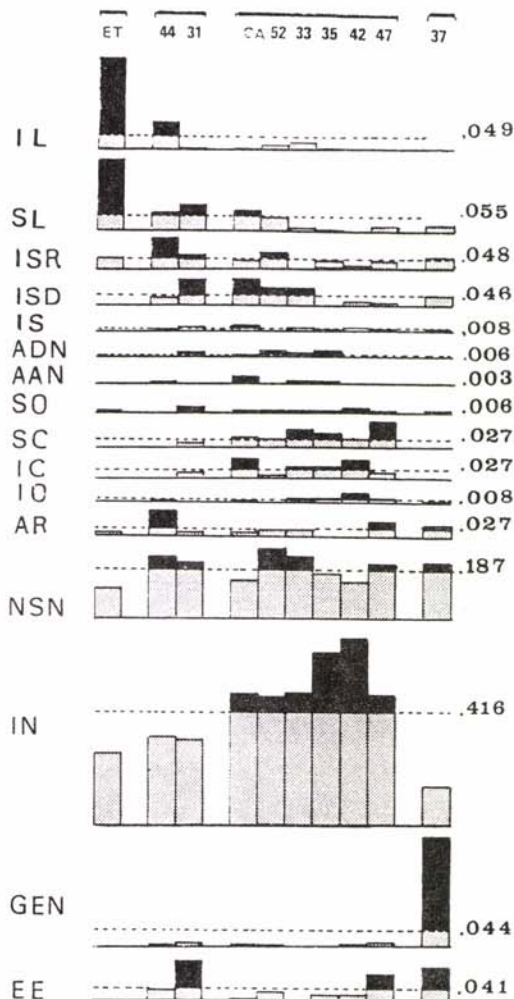


Figure 2 : Sociogramme d'une société d'*Amblyopone pal-lipes*. La représentation utilisée ici est dérivée d'une méthode de représentation graphique mise au point par Bertin (1977). Les 4 groupes définis par l'analyse de classification hiérarchique ont été reportés en colonnes où sont présentés les profils comportementaux de chaque individu. Les comportements sont eux présentés en ligne. Pour chaque comportement, toute valeur dépassant la valeur moyenne (chiffres présentés à droite du graphique) qui correspond à ce que serait la répartition de ce comportement si tous les individus étaient homogènes, est figurée en noir et traduit finalement une spécialisation sur cette tâche. Par permutation des lignes et des colonnes nous avons essayé de diagonaliser ces spécialisations depuis les soins au couvain jusqu'aux activités extérieures.

- Le groupe 3 est composé de façon relativement homogène par rapport au reste de la société de 6 individus généralistes ("CA", "52", "33", "35", "42" et "47") qui assurent l'essentiel des activités domestiques et des activités alimentaires et se caractérisent surtout par une forte spécialisation sur les soins aux oeufs et aux cocons. Il est à noter que la femelle désailée ("CA") appartient à ce groupe qui est, de très loin, le plus inactif de la société.
- Le groupe 4 enfin, est constitué d'un seul individu ("37") spécialisé dans la garde (dont il effectue, à lui seul, la presque totalité à l'échelle de la société) et spécialisé également dans les activités à l'extérieur.

D'une façon générale, et comme le fait remarquer Traniello (1978), on peut constater que par rapport à d'autres sociétés de Ponerinae (Ectatomma, Neoponera, Pachycondyla) dont nous avons déjà étudié l'organisation sociale par les mêmes techniques, l'hétérogénéité à l'intérieur d'un même groupe fonctionnel semble beaucoup plus importante. Cette hétérogénéité se traduit au niveau de la réalisation du sociogramme (fig. 2) par la difficulté à obtenir une nette diagonalisation des spécialisations fonctionnelles. L'essentiel de la société apparaît composé d'individus capables de réaliser, à des degrés plus ou moins variables, n'importe quelle tâche.

Ce "remarquable degré de plasticité comportementale" (Traniello, 1978) se rapproche beaucoup en fait de celui rencontré dans les fondations d'autres espèces, comme E. ruidum (Lachaud et Fresneau, 1987 ; Corbara et coll., 1987), et on peut se demander s'il correspond réellement à une caractéristique propre aux Amblyopone et en relation avec leur statut "primitif" ou bien s'il n'est qu'une conséquence de la très faible taille de la société. L'analyse comparative de certaines autres espèces à effectifs aussi réduits, comme certaines Hypoponera par exemple, serait intéressante pour lever cette ambiguïté.

Si l'on considère le comportement des soigneuses de larves ("44" et "31"), on doit admettre que l'organisation sociale d'A. pallipes présente des aspects relativement primitifs. En effet, contrairement aux autres espèces où les soigneuses sont toujours sédentaires dans le nid, on remarque que les deux meilleures soigneuses, tout en réalisant des performances élevées sur les soins au couvain, présentent également des performances élevées en ce qui concerne les activités à l'extérieur, notamment dans le cas de la fourmi "31".

Par contre, si l'on considère d'autres aspects de l'organisation sociale, le caractère primitif de cette espèce devient beaucoup moins évident. Ainsi la division du travail, loin d'être absente comme le concluait un peu trop

rapidement Traniello (1978), est non seulement présente, permettant de définir des sous-castes comportementales caractérisées par une spécialisation fonctionnelle sur certains comportements, mais de plus ces spécialisations fonctionnelles sont tout aussi importantes que celles mises en évidence chez les autres espèces de Ponerinae que nous avons étudiées, notamment en ce qui concerne les soins au couvain et la garde. Par ailleurs, le comportement des reines, centré presque exclusivement sur les soins aux larves, est très proche de celui rencontré chez certaines Ponerinae considérées comme plus évoluées, et semble renforcer cette idée. En effet, le profil comportemental des reines d'A. pallipes présente davantage de similitude avec celui des reines peu actives d'Ectatomma (Fresneau et coll., 1982 ; Corbara et coll., 1986) qu'avec celui des reines d'espèces moins évoluées telles que celles du genre Neoponera (Fresneau et coll., 1982 ; Fresneau, 1984 ; Perez Bautista et coll., 1985) qui s'investissent partiellement dans les tâches diverses réalisées à l'intérieur du nid.

Il apparaît donc, au moins sur la base de ces critères comportementaux, que les Amblyopone ne sont peut-être pas aussi primitives sur le plan de leur organisation sociale qu'on a bien voulu le croire jusqu'à présent. D'autres vérifications, mais concernant le polyéthisme d'âge cette fois, seraient peut-être intéressantes à envisager et permettraient de nuancer certaines des conclusions que l'on croyait définitives pour ce genre.

Remerciements : Nous tenons à remercier P. Jaisson qui a effectué les récoltes au Canada.

REFERENCES

- BERTIN J., 1977. - La graphique et le traitement graphique de l'information. Flammarion, Paris, 223 pp.
- BROWN W.L., 1960. - Contributions toward a reclassification of the Formicidae. III. Tribe Amblyoponini (Hymenoptera). Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard, 122, 230 pp.
- CORBARA B., FRESNEAU D., LACHAUD J.P., LECLERC Y., GOODALL G., 1986. - An automated photographic technique for behavioural investigations of social insects. Behav. Processes, 13, 237-249.
- CORBARA B., LACHAUD J.P., FRESNEAU D., 1987. - The genesis of the society : a natural model of social regulation. In: Chemistry and Biology of Social Insects. Eder J. et Rembold H. (eds.), pp. 128, Verlag J. Peperny, München.
- FRESNEAU D., 1984. - Développement ovarien et statut social chez une fourmi primitive : Neoponera obscuricornis (Hym., Formicidae, Ponerinae). Ins. Soc., 31, 387-402.

- FRESNEAU D., GARCIA PEREZ J., JAISSON P., 1982. - Evolution of polyethism in ants: observational results and theories. In : Social Insects in the Tropics. Jaisson P. (ed.), vol. 1, pp. 129-155, Presses de l'Université Paris-Nord, Paris.
- LACHAUD J.P., FRESNEAU D., 1987. - An approach to some aspects of social regulation in primitive ants. In : From Individual to Collective Behavior in Social Insects. Pasteels J.M. et Deneubourg J.L. (eds.), Experientia Supp., 54, pp. 197-218, Birkhäuser Verlag, Basel.
- PEREZ BAUTISTA M., LACHAUD J.P., FRESNEAU D., 1985. - La division del trabajo en la hormiga primitiva Neoponera villosa (Hymenoptera, Formicidae). Folia Entomol. Mex., 65, 119-130.
- TRANIELLO J.F.A., 1978. - Caste in a primitive ant : absence of age polyethism in Amblyopone. Science, 202, 770-772.
- TRANIELLO J.F.A., 1982. - Population structure and social organization in the primitive ant Amblyopone pallipes (Hymenoptera : Formicidae). Psyche, 89, 65-80.
- WHEELER W.M., 1900. - The habits of Ponera and Stigmatomma. Biol. Bull., 2, 43-69.