

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

FLEXIBILITE DU REPERTOIRE COMPORTEMENTAL CHEZ
LES OUVRIERES MAJOR DE PHEIDOLE PALLIDULA

par

A. AARAB, J-P LACHAUD & D. FRESNEAU

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

Résumé : L'utilisation d'une méthode d'enregistrement prenant en compte la pondération des observations réalisées sur les deux sous-castes rencontrées chez Pheidole pallidula permet de formuler des conclusions très différentes de celles auxquelles conduisent les enregistrements traditionnels, où le nombre d'observations réalisées est proportionnel à la taille de chaque sous-caste. L'écart entre le répertoire des minor et des major est réduit de moitié en équilibrant le nombre d'enregistrements (500) effectués sur chaque groupe. Cet écart tend, par ailleurs, à s'annuler au fur et à mesure que la proportion des ouvrières major augmente dans la société. Cette remarquable flexibilité comportementale manifestée par les major lors des régulations sociales traduit leur aptitude à pouvoir se comporter de façon comparable aux minor, au moins en ce qui concerne le type d'actes réalisés.

Mots-clés : Pheidole, flexibilité comportementale, répertoire comportemental, régulation sociale.

Summary : Behavioral repertoire flexibility for major workers of Pheidole pallidula.

The traditional method of recording the behavior of ants of the species Pheidole pallidula, is based on sampling the behavior of the workers of the two sub-castes a number of time proportional to the relative number of workers in each sub-caste. The use of our method which involves weighting the observations for the two groups according to the number of workers yielded very different conclusions. When an equal number of recordings were obtained for each sub-caste (500), the difference in the behavioral repertoire between majors and minors was only half of that obtained by using traditional methods. Furthermore, this difference is inversely related to the ratio of majors in the colony. This remarkable behavioral flexibility shown by the majors as a consequence of social regulation reveals

their ability to behave in a comparable way to minors, at least as concerns the types of observed behaviors.

Key words : Pheidole, behavioral flexibility, behavioral repertoire, social regulation.

INTRODUCTION

L'analyse de la littérature concernant l'étude du comportement chez les insectes sociaux révèle l'existence de lacunes énormes sur le plan méthodologique, lacunes qui, dans bien des cas, aboutissent à une vision trop partielle et parfois même totalement erronée de certains phénomènes. C'est notamment le cas en ce qui concerne la division du travail entre sous-castes comportementales (voir Jaisson et coll., 1987) et de façon encore plus évidente entre sous-castes morphologiques.

Tous les auteurs ayant jusqu'à présent travaillé sur le comportement d'espèces dimorphiques telles que celles du genre Pheidole s'accordent à dire qu'à l'exception de la trophallaxie il n'existe pas de recouvrement entre les répertoires comportementaux des deux sous-castes morphologiques (voir notamment Wilson, 1976, 1984 ; Calabi et coll., 1983 ; Wilson et Hölldobler, 1985). Les ouvrières minor sont généralement considérées comme spécialisées dans les activités de soin au couvain et les activités domestiques tandis que les ouvrières major seraient spécialisées dans le découpage des graines, le stockage abdominal de nourriture et la défense de la société.

Malgré l'unanimité de ces auteurs, ces résultats peuvent néanmoins paraître suspects si l'on considère que, dans toutes ces études qui visent à comparer deux groupes de taille très inégale, le moins peuplé de ces deux groupes (qui correspond toujours à celui des major) est également toujours celui qui totalise, et de très loin, le moins d'observations. En toute logique, ceci doit forcément conduire à minimiser les chances de mettre en évidence la réalisation par ce groupe d'actes peu fréquents. De plus, ces conclusions ne tiennent pas compte de la plasticité comportementale manifestée par les deux sous-castes lors des régulations sociales, ou du moins, le plus souvent, en sous-estiment l'amplitude.

MATERIEL ET METHODES

Afin de vérifier l'importance du facteur "nombre d'observations" dans la détermination du répertoire comportemental, nous avons décidé d'enregistrer, chez l'espèce dimorphique Pheidole pallidula, le comportement de ses deux sous-castes ouvrières selon deux protocoles différents :

- Dans un premier temps, nous avons respecté une stricte proportionnalité entre la taille de cha-

que sous-caste et le nombre d'observations réalisées pour chacune d'elles : compte tenu de la proportion naturelle qui est de l'ordre de 12% de major pour 88% de minor (Bonpart, 1964), sur un total de 1000 observations obtenues pour chaque lot, 120 portaient sur les major et 880 sur les minor.

- Dans un second temps, nous avons pondéré les enregistrements de façon à obtenir le même nombre d'observations pour les deux sous-castes (soit 500 observations pour chacune de ces deux sous-castes).

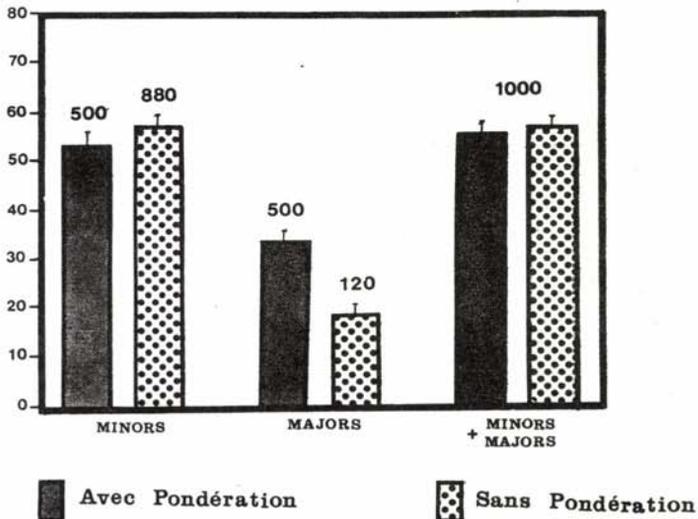


Figure 1 : Influence du nombre d'enregistrements sur la taille du répertoire des sous-castes ouvrières chez *Pheidole pallidula*. Les enregistrements "sans pondération" ont été réalisés proportionnellement à la quantité d'ouvrières constituant chacune des sous-castes (12% de major - 88% de minor). Les enregistrements "avec pondération" ont été réalisés de façon à obtenir le même nombre de pointages sur chacune des deux sous-castes.

Un lot de 7 nids expérimentaux de 50 ouvrières, sans reine mais pourvus d'une quantité fixe de couvain de toutes les classes (10 nymphes, 10 grandes larves, 10 petites larves et un petit amas d'oeufs), a été constitué en respectant le rapport major/minor rencontré dans la nature (6 major pour 44 minor par nid).

Les fourmis n'étant pas marquées individuellement, les observations ont été réalisées par pointages visuels en effectuant un balayage de toutes les chambres du nid ainsi que du monde extérieur de façon à éviter d'enregistrer plusieurs fois les mêmes individus.

Un second groupe d'expériences, visant à étudier la flexibilité du répertoire des ouvrières major en fonction de leur proportion (0%, 25%, 50%, 75%, 100%) au sein des nids, a été réalisé sur 5 autres lots de 7 nids chacun renfermant également 50 ouvrières sans reine mais pourvues de couvain.

RESULTATS

Les résultats mettent clairement en évidence (Fig. 1) l'importance du nombre d'observations dans la détermination de la taille du répertoire des ouvrières major qui croît avec celle de l'échantillonnage.

Si la taille du répertoire général, qui regroupe celui des major et des minor, ne se modifie pas (le nombre de pointages étant identique dans les deux cas), celle du répertoire des major subit, par contre, une variation importante, statistiquement très significative. En effet, le simple fait de passer de 120 observations par lot à 500 permet de doubler pratiquement leur répertoire comportemental qui passe en moyenne de 18 comportements à 33.

De même, dans le cas des ouvrières minor, et bien que les résultats ne soient pas statistiquement significatifs, on peut noter que le fait de passer de 500 observations à 880 tend également à augmenter le répertoire puisqu'on passe de 53 comportements en moyenne à 57.

En utilisant cette méthode d'enregistrement pondéré et en essayant de pousser notre étude plus loin, nous avons voulu analyser les effets dus à des modifications du rapport major/minor sur la taille du répertoire des major de façon à tester la capacité de ces derniers à répondre à une pression de régulation sociale. Cette question avait déjà été abordée sur d'autres espèces de Pheidole (P. quilelmi-muelleri, P. megacephala, et P. pubiventris : Wilson, 1984), mais sans tenir compte de la taille des lots ni de la pondération des observations.

Les résultats obtenus dans ce cas sont spectaculaires par rapport à tout ce qui avait été rapporté jusqu'à présent pour les diverses espèces de Pheidole étudiées.

En effet, lorsqu'on considère l'évolution de la taille du répertoire global de chacune des sous-castes (obtenu, pour chaque rapport des sous-castes, à partir de la compilation de l'ensemble des observations enregistrées sur les 7 nids de chaque lot, voir figure 2), on constate que la différence de taille des répertoires entre minor et major tend à s'annuler au fur et à mesure que la proportion relative de chaque sous-caste augmente dans les nids.

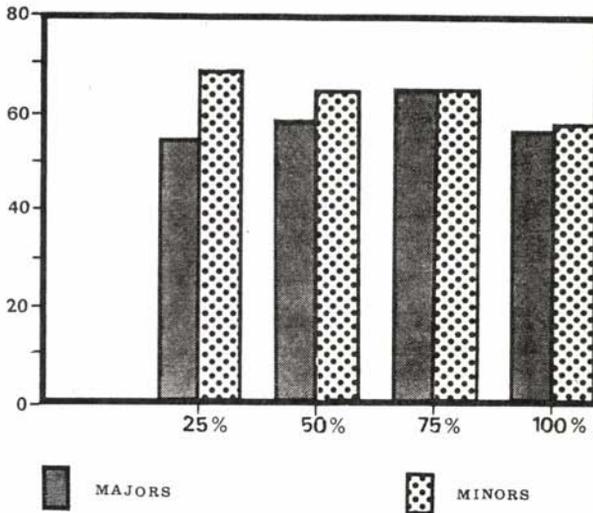


Figure 2 : Evolution, chez *Pheidole pallidula*, de la taille du répertoire global des major et de celui des minor en fonction de la proportion relative de ces sous-castes dans les nids expérimentaux. Les répertoires globaux ont été obtenus par compilation des répertoires enregistrés sur les 7 nids composant chacun des lots servant à tester un rapport major/minor différent.

De façon tout aussi significative, on peut noter que lorsqu'on constitue des lots composés à 100% de major ou à 100% de minor, les tailles des répertoires des deux sous-castes deviennent pratiquement identiques (56 items comportementaux pour les major contre 58 pour les minor). Encore plus important est le fait qu'à l'exception de deux comportements présentés uniquement par les ouvrières minor (à un taux extrêmement faible d'ailleurs) et des comportements liés à la présence simultanée obligatoire des deux sous-castes (par exemple : "major donne une trophallaxie à une minor" ou "minor reçoit une toilette d'une major"), le recouvrement des répertoires est total.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Pour une proportion de major correspondant aux valeurs observées dans la nature, si la différence de taille entre les répertoires des deux sous-castes ouvrières reste importante et bien réelle comme le laissaient apparaître les résultats antérieurs concernant le genre *Pheidole*, son amplitude dépend néanmoins, dans une grande mesure, du nombre

d'observations réalisées sur chacune de ces sous-castes. On arrive en effet à réduire de moitié l'écart entre les deux répertoires simplement en équilibrant le nombre d'enregistrements réalisés sur chaque groupe.

Bien que le recouvrement entre les répertoires comportementaux des minor et des major soit habituellement considéré comme nul, on se rend compte que les major présentent, en fait, une flexibilité comportementale tout à fait remarquable qui traduit leur aptitude latente à pouvoir se comporter de façon comparable aux minor, tout au moins en ce qui concerne le type d'actes réalisés.

Ces résultats sont bien loin de ceux rapportés dans la bibliographie pour les espèces du genre Pheidole et, plus généralement, pour les espèces dimorphiques. Encore faut-il préciser que la méthodologie utilisée ici peut introduire certains biais, comme par exemple la surestimation de la fréquence de réalisation de certains comportements enregistrés, notamment pour les major. Ces biais, qui n'interviennent en rien dans la taille des répertoires comportementaux mis en évidence, ne doivent cependant pas être négligés lorsque l'on veut établir l'éthogramme quantitatif de l'espèce. L'important reste finalement de ne pas vouloir, à toute force, faire dire à une expérience ce que la méthodologie utilisée ne lui permet pas de conclure, ce qui malheureusement est trop souvent le cas dans les travaux portant sur le comportement des insectes sociaux.

REFERENCES

- BONPART H., 1964. - Recherches préliminaires sur la biologie de Pheidole pallidula (Nyl.) (Hymenoptera, Formicoidea, Myrmicidae). Thèse 3^{ème} cycle, Toulouse, 155 pp.
- CALABI P., TRANIELLO J.F.A., WERNER M.H., 1983. - Age polyethism: its occurrence in the ant Pheidole hortensis and some general considerations. Psyche, **85**, 395-412.
- JAISSON P., FRESNEAU D., LACHAUD J.P., 1988. - Individual traits of social behavior in ants. In : Interindividual Behavioral Variability in Social Insects. Jeanne R.C. (ed.), Westview Press, Boulder, Colorado, sous presse.
- WILSON E.O., 1976. - The organization of colony defense in the ant Pheidole pallidula Mayr (Hymenoptera, Formicidae). Behav. Ecol. Sociobiol., **1**, 63-81.
- WILSON E.O., 1984. - The relation between caste ratios and division of labor in the ant genus Pheidole (Hymenoptera : Formicidae). Behav. Ecol. Sociobiol., **17**, 35-37.
- WILSON E.O., HOLLODBLER B., 1985. - Caste-specific techniques of defense in the polymorphic ant Pheidole embolopyx (Hymenoptera : Formicidae). Ins. Soc., **32**, 3-22.