

AGE ET EVOLUTION DES RELATIONS SOCIALES DANS LES COLONIES MIXTES:  
*CAMPONOTUS* ET *PSEUDOMYRMEX*  
 (HYMENOPTERA : FORMICIDAE)

par

Christine ERRARD

Equipe de Recherche Associée au C.N.R.S. n°885,  
 Laboratoire d'Éthologie et de Sociobiologie  
 Université Paris XIII, F-93430 Villetaneuse.  
 et Laboratoire d'Éthologie,  
 C.I.E.S., Tapachuala, Chiapas, Mexique.

Résumé: Dans les colonies mixtes réalisées (*Camponotus senex-Camponotus abdominalis*, *Camponotus senex-Camponotus speciosus*, *Camponotus senex-Pseudomyrmex ferruginea*) on confirme que la probabilité d'obtenir une société mixte à partir des adultes est d'autant plus grande que les individus utilisés sont plus jeunes et que la distance phylogénétique entre les espèces en présence est plus faible. L'intégration sociale et les relations hétérospécifiques ont été évaluées en notant la position des fourmis dans le nid ainsi que les comportements ayant un rapport direct avec l'approvisionnement, la distribution de nourriture, l'élevage du couvain, les toilettes. A l'intérieur du genre *Camponotus* l'association serait du type symbiotique alors que dans une colonie mixte associant deux sous-familles (*Camponotus senex-Pseudomyrmex ferruginea*), elle ressemblerait plutôt à un parasitisme social.

Mots-clés: *Formicidae*, *Pseudomyrmecinae*, colonies mixtes, relations sociales, âge, distance phylogénétique, *Formicinae*, *Camponotus*, *Pseudomyrmex*.

Summary: Study of the social relationships in hetero-specific mixed colonies of ants (Hymenoptera, Formicidae)

In the artificial mixed colonies, the results obtained before have been confirmed with other species: the probability to obtain a mixed society from adults is all the more high as the animals used are younger and the phylogenetic distance between the species faced each other is smaller. The social integration and the hetero-specific relationships were evaluated by noting the position of the ants in the nest as well as the behaviours which have a direct connection with the foraging, the trophallactic behaviour, the brood-breeding and the grooming. For the *Camponotus* species, the association would be of the symbiotic type as well as it would be like a social parasitism in a mixed colony which connects two subfamilies (*Camponotus senex-Pseudomyrmex ferruginea*).

Key-words: *Formicidae*, *Formicinae*, *Pseudomyrmecinae*, mixed colonies, social relationships, age, phylogenetic distance, *Camponotus*, *Pseudomyrmex*.

## INTRODUCTION

Nous savons que dans la nature, il existe des associations d'espèces différentes au sein d'une même société; de très nombreux cas répartis dans diverses sous-familles montrent que ces formes d'association prennent alors un caractère de "parasitisme social" ou de "symbiose sociale" (FOREL, 1898; MANN, 1912; WHEELER, 1926; WEBER, 1943; STUMPER, 1950). Expérimentalement, FIELDE, dès 1903, a réalisé des sociétés mixtes artificielles à l'aide d'espèces ne pratiquant jamais ce type d'association. Nous avons repris ce modèle expérimental des sociétés mixtes artificielles afin de nous permettre de mieux comprendre les mécanismes qui peuvent préfigurer la mise en place de relation interspécifiques dans les colonies mixtes naturelles.

Ce travail nous a permis d'examiner, en conditions contrôlées, le développement de la reconnaissance interspécifique ainsi que sa plasticité en fonction de l'âge et de l'éloignement phylogénétique des individus et de mettre en évidence le rôle d'un contact permanent depuis l'émergence sur l'organisation des relations sociales entre adultes au sein de ces colonies. Pour aborder ce problème, nous avons constitué des sociétés mixtes à partir de fourmis appartenant à la sous-famille des *Formicinae* et à celle des *Pseudomyrmecinae*.

## MATERIEL ET METHODES

Les espèces étudiées ont été récoltées à Iapachula au Mexique et les expériences réalisées sur place en août et septembre 1982. Une colonie mixte associe deux 2 espèces. Elle est formée de 10 jeunes ouvrières de chaque espèce, qui sont introduites dans le tube expérimental avec 5 nymphes ou 5 cocons de leur couvain respectif. Toutes les ouvrières sont du même âge et rassemblées dans le tube expérimental soit dès l'émergence, soit après 1 à 7 jours de vie en groupes homospécifiques. Des colonies témoins ont été également réalisées comprenant 20 ouvrières d'une seule espèce et leur couvain respectif (10 nymphes ou cocons).

### 1) Evaluation et cohabitation

a-chaque jour un relevé ponctuel de la position de tous les animaux de la colonie (enregistrements photographiques) a été réalisé afin de déterminer l'occupation de l'espace qui a été traduite grâce à une échelle arbitraire estimant le degré de cohésion sociale depuis le partage strict de l'espace jusqu'à son utilisation de façon homogène par les deux espèces.

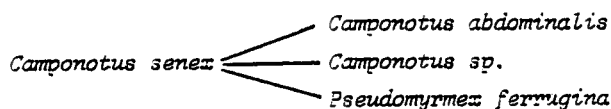
b-les colonies n'étant alimentées que lors des observations, nous avons évalué le niveau de recouvrement spatial et temporel de l'espace vital en notant toutes les minutes, les comportements d'approvisionnement qui succèdent à l'introduction de nourriture.

Un indice I, dit de "tolérance" est calculé en fonction de la présence simultanée des 2 espèces sur la source de nourriture. Il tend vers 0 lorsque les rapports entre les deux espèces sont conflictuels et, au contraire, tend vers 1 dans le cas où l'intégration des deux espèces est totale.

### 2) Interactions sociales

Les relations interindividuelles sont analysées en quantifiant plus particulièrement les interactions non agnostiques homo. et hétérospécifiques,

c'est à dire les échanges trophallactiques, le transport du couvain et les toilettes interindividuelles. Les associations réalisées sont les suivantes:



Les expériences ont été réalisées sur 2 colonies test (minimum) pour chaque type d'association.

## RESULTATS

### 1) Evaluation de la cohabitation

a- On constate que la cohésion sociale s'établit d'autant plus vite que les fourmis sont placées en colonies mixtes plus rapidement après l'émergence, et qu'au delà d'un certain âge, la confrontation se termine très vite par l'extermination de l'une des espèces par l'autre.

b- La tolérance sur la source de nourriture s'installe progressivement et diminue au fur et à mesure que l'âge de mise en présence des individus augmente.

### 2) Relations interindividuelles

La figure 1 montre que les relations entre *C. senex* et *C. abdominalis*, *Camponotus sp.* ou *P. ferruginea* sont assez complexes. Lorsque *C. senex* est associée à *C. abdominalis*, les relations prennent simultanément les caractères de parasitisme et de symphilie, où *C. senex* serait néanmoins le principal bénéficiaire. Cependant, les *C. senex* s'approvisionnant une fois et demi plus que dans la colonie témoin, elles seraient stimulées par la présence de *C. abdominalis* (pour ce comportement). Dans l'association *C. senex*, *Camponotus sp.*, les relations semblent être du même type, les *C. senex* étant plus passives. Elles contribuent néanmoins à une partie des tâches de la colonie. Dans ce cas, l'essentiel de l'approvisionnement est assuré par *Camponotus sp.* bien que pour les 2 espèces ce comportement soit semblable à celui observé dans les colonies témoins. Enfin dans l'association avec *P. ferruginea*, *C. senex* aurait la fonction d'hôte, *P. ferruginea* vivant à ses dépens. Dans ce cas les *C. senex* s'approvisionnent deux fois plus que dans la colonie témoin tandis que l'approvisionnement des *P. ferruginea* est plus faible que chez les témoins. Cette association a donc un effet stimulant important pour *C. senex*.

## CONCLUSIONS

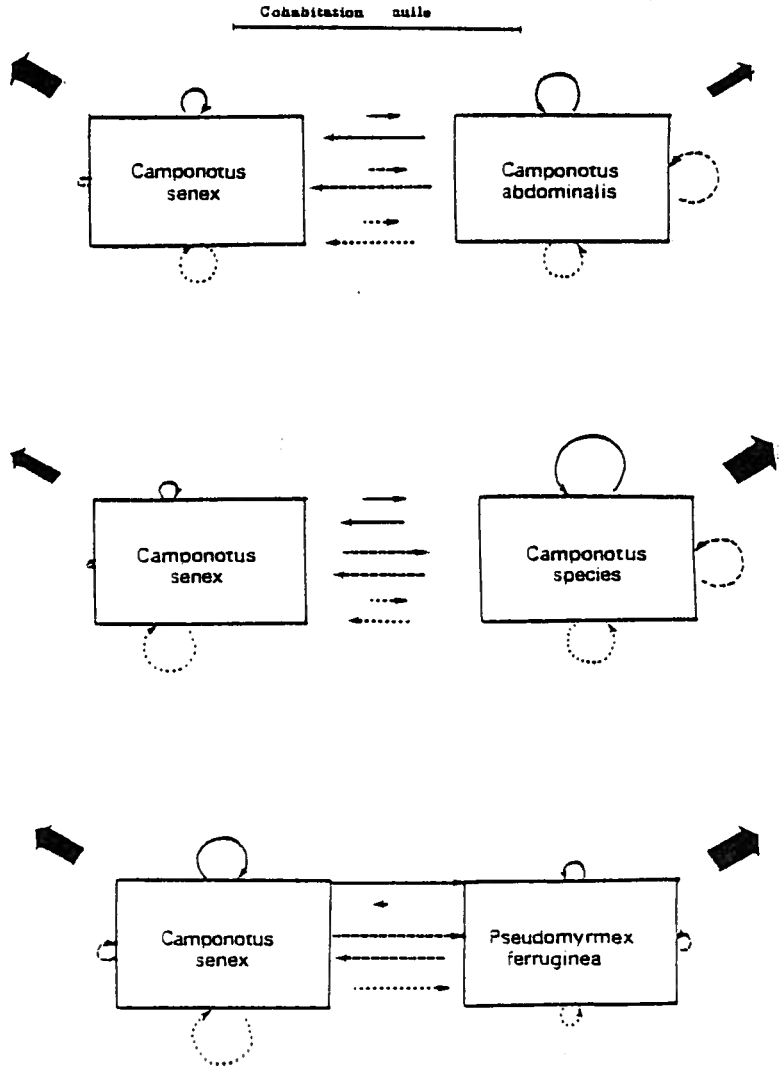
Ces résultats font apparaître des différences au niveau de l'évolution des relations hétérospecifics en fonction des espèces en présence. De même les comportements homospecifics de *C. senex* évoluent en fonction de la nature du partenaire. Le fait que la cohabitation s'établisse d'autant plus lentement que les fourmis sont rassemblées plus tard après l'émergence, ceci rappelle un phénomène de type habituation ou du type "imprégnation" semblable à celui étudié dans la reconnaissance des cocons

par les adultes (JAISSON, 1973,1975; JAISSON et FRESNEAU, 1978). En effet, lorsque l'association réunit les espèces dès l'émergence les individus ont tendance à se regrouper, l'agressivité interspécifique décroissant en fonction des jours suivant cette mise en contact, au bénéfice des comportements non-agonistiques. Mais lorsque les fourmis sont rassemblées après un certain délai, une des espèces est souvent rejetée de la source de nourriture pendant une période plus ou moins longue, ce comportement rappelant des phénomènes de compétition trophique semblables à ceux étudiés dans la nature (KAUDEWITZ, 1955; DE VROEY, 1980; SWAIN, 1980).

Dans le cas présent, cette hostilité s'atténuant plus ou moins rapidement, nous avons pensé qu'il se forme au sein de la colonie mixte, une odeur coloniale commune aux deux espèces; à moins que l'hostilité des 2 partenaires soit réduite par suite d'une familiarisation réciproque et progressive ayant débuté suffisamment tôt. Finalement, ceci suppose l'existence d'une période critique pour la création de relation préférentielles entre les différentes espèces, période pendant laquelle la jeune fourmi est susceptible de modifier son répertoire comportemental en fonction de son environnement social.

*Figure 1: Résultats des relations sociales homo et hétérospécifiques dans les différentes associations.*

- La longueur des flèches représente le pourcentage des comportements de trophallaxie.
  - La longueur des flèches représente le pourcentage des comportements de transport au couvain.
  - ..... La longueur des flèches représente le pourcentage des comportements de toilette.
- L'épaisseur des flèches représente le pourcentage de la prise directe sur la source de nourriture.



## Références

- DE VROEY C., 1980.- Relations interspécifiques chez les fourmis  
*C.R. UEIS. Sct. française- Lausanne, 7-8 septembre 1979, 107-113.*
- FIELDE A.-M., 1903.- Artificial mixed nests of ants. *Biol. Bull.*, 5, 320-325.
- FOREL A., 1898.- La parabiose chez les fourmis. *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.*, 34, 380-384.
- JAISSON P., 1973.- L'imprégnation dans l'ontogénèse du comportement de soins aux cocons chez les Formicines. *Proc. VIIth congr. IUSSI, London, 176-181.*
- JAISSON P., 1975.- L'imprégnation dans l'ontogénèse des comportements de soins aux cocons chez la jeune fourmi rousse (*Formica polyctena* Först.), *Behaviour*, 52, 1-37.
- JAISSON P., FRESNEAU D., 1978.- The sensitivity and responsiveness of ants to their cocoons in relation to age and methods of measurement. *Animal Behaviour*, 26, 1064-1071.
- KAUDEWITZ F., 1955.- Zum Gastverhältnis zwischen *Crematogaster scutellaris* Ol. mit *Camponotus lateralis bicolor* Ol. *Biol. Zentralbl.*, 74, 69-87.
- MANN W.M., 1912.- Parabiosis in Brazilian ants. *Psyche*, 19, 36-41.
- STUMPER R., 1950.- Etudes Myrmécologiques X. la myrmécobiose. *Bull. Soc. Nat. Luxemb.*, 44, 31-43.
- SWAIN R.B., 1980.- Trophic competition among parabiotic ants. *Insectes Sociaux*, 27, 377-390.
- WHEELER W.M., 1926.- *Les sociétés d'insectes*, Doin, Paris, 448p.
- WEBER N.A., 1943.- Parabiosis in Neotropical "ant gardens". *Ecology*, 24, 400-404.