

LE COMPORTEMENT REPRODUCTIF DE SERRAVALLO
CHASSE INTRINSEQUE DANS UNE COLONIE D'ANTRE
DE LA MÈRE (LES FEMMES)
LA COMMUNICATION
CHEZ LES
SOCIÉTÉS D'INSECTES

*Ed. A. de Haro y X. Espadaler,
Impr. Univ. Autònoma de Barcelone,
(1982), 107-114.*

COLLOQUE INTERNATIONAL

U.I.E.I.S. - Section Française

16-18 Septembre 1982

BELLATERRA (Barcelona)

LE COMPORTEMENT D'OUVRIÈRES DE *Cataglyphis cursor* INTRODUITES DANS UNE COLONIE ETRANGERE DE LA MÊME ESPÈCE (HYMENOPTÈRES FORMICIDAE).

A. LENOIR, M. ISINGRINI, M. NOWBAHARI
ERA 885, Villetaneuse et Laboratoire de
Psychophysiologie
Faculté des Sciences, Parc de Grandmont
37200 TOURS, France

Mots-clés: Fourmis, *Cataglyphis*, sociobiologie, soins
au couvain.

Résumé : Des ouvrières de *Cataglyphis cursor* introduites le jour de leur naissance dans une colonie étrangère ne suivent pas le même profil ontogénétique que les témoins, restés dans leur colonie, et ont tendance à soigner moins le couvain non apparenté de la colonie d'adoption.

Summary : New-born workers of *Cataglyphis cursor* introduced in a foreign colony present a different behavioural ontogenesis compared with controls reared in their own colony, and they spent less time to care non related brood of the adoption colony.

Depuis la publication du livre de WILSON "Sociobiology" en 1975, la théorie sociobiologique énoncée à partir du modèle de HAMILTON (1964) connaît une vogue considérable. On rappellera que chez les Hyménoptères, le mâle est haploïde et les ouvrières ont plus de gènes en commun avec leurs soeurs qu'avec leurs propres filles éventuelles. Dans une optique de valeur sélective globale ou "inclusive fitness" l'ouvrière pourrait avoir davantage intérêt à s'occuper de ses soeurs. Les tentatives de validation de ce modèle ont été jusqu'à présent de deux ordres, elles ont porté sur les associations polygynes chez les Guêpes (WEST, 1969) et le sex-ratio des fourmières (TRIVERS et HARE, 1976). On pourra se reporter à la revue de PRATTE et GERVET (1980) pour une analyse critique de ces travaux dont les résultats vont globalement dans le sens du modèle. On a décidé d'aborder le problème de la sociobiologie avec la fourmi *Cataglyphis cursor*, car c'est une espèce qui peut se reproduire par parthénogénèse thélytoque (CAGNIANT, 1973 ; SUZZONI et CAGNIANT, 1975). On peut ainsi obtenir des colonies de composition génétique variable : colonies parthénogénétique colonies normales et colonies comportant des individus adoptés provenant d'une colonie étrangère. On présentera ici les premiers résultats concernant ce dernier type de colonie ; avec comme hypothèse qu'une ouvrière introduite dans une colonie étrangère aura un comportement "altruiste" moins important envers des individus non apparentés.

MATERIEL ET METHODES

Ce travail a été réalisé durant l'été 1981 avec deux colonies élevées en fourmillère artificielle, comportant une reine, environ 150 ouvrières et du couvain en quantité importante. Les fourmis nouveau-nées sont marquées avec une pastille numérotée, collée sur l'abdomen et sont réparties en deux groupes : un groupe témoin de 18 fourmis réintroduites dans leur colonie d'origine, un groupe expérimental de 26 fourmis introduites dans une colonie étrangère. Chaque ouvrière a été suivie pendant 3 semaines avec des observations journalières par périodes de 5 minutes pendant lesquelles toutes les activités étaient notées et chronométrées. Les observations ont commencé le lendemain de l'éclosion pour éviter les risques de perturbation liés au marquage.

Les comportements ont été regroupés en 5 catégories : 1) L'inactivité. On a différencié sous cette rubrique l'immobilité en groupe et l'immobilité en groupe sur le couvain ; Les jeunes fourmis ne sont que très exceptionnellement isolées ; 2) les déplacements dans le nid ; 3) les relations entre adultes : contacts antennaires, trophallaxies et léchages interindividuels ; 4) les autotoilettes ; 5) les soins au couvain : léchages et transports, régurgitations, dons de fragments de proies. Les chiffres sont présentés en pourcentages car le nombre de relevés n'est pas le même pour toutes les fourmis. Pour chaque groupe la médiane a été calculée et les comparaisons entre groupes effectuées avec le test U de Mann-Whitney.

RESULTATS

1) Jeunes fourmis du 2^o au 5^o jour (fig. 1)

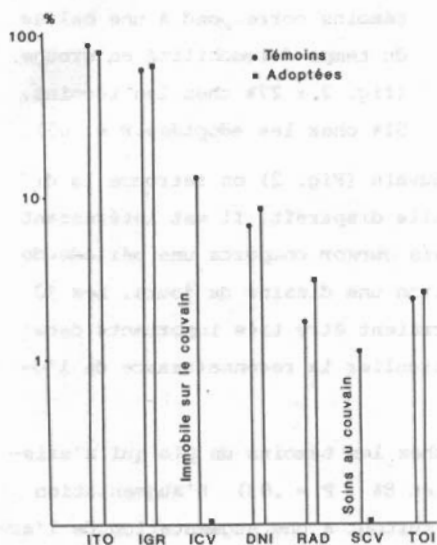


Fig. 1 : Temps (en %) consacré aux diverses activités chez les fourmis du 2^e au 5^e jour.

La jeune fourmi passe 75 à 80% de son temps immobile (ITO) et en amas, regroupant plusieurs dizaines d'individus (IGR). Il n'y a pas de différence entre les témoins et les adoptées. On observe une différence très significative pour le temps passé sur le couvain : 15% pour les témoins, et 0 pour les adoptées ($P = .002$). Les déplacements (DNI), les relations entre adultes (RAD) et les toilettes (TOI) représentent 2 à 3%, dans les deux groupes (pas de différences significatives). On trouve une différence dans les soins au couvain (SCV) : 82% des témoins s'occupent un peu du couvain contre 35% des adoptées qui ont une médiane nulle ($P = .02$). On observe donc chez des fourmis introduites le

jour de leur naissance dans une colonie étrangère une perturbation très marquée dans les relations vis-à-vis du couvain de cette colonie.

2) Evolution en fonction de l'âge

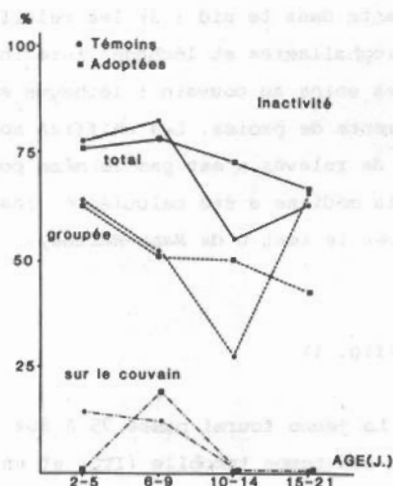


Fig. 2 : Evolution du temps (en %) d'inactivité : totale, en groupe et sur le couvain.

Le temps est découpé en périodes arbitraires de 5 jours : 2^è au 5^{ème} jour, 6^è au 9^è, 10^è au 14^è et à partir du 15^è jour. La figure 2 montre toutes les périodes d'inactivité. On observe chez les témoins un creux pour l'inactivité totale suivi d'un retour à un niveau plus élevé (55 puis 71%). Ce phénomène ne se retrouve pas chez les adoptées (73 puis 65% du 10^è au 14^è j, $P = .07$). Cette augmentation d'activité des témoins correspond à une baisse du temps d'immobilité en groupe (fig. 2 : 27% chez les témoins, 51% chez les adoptées, $P = .05$).

Pour le temps de contact avec le couvain (Fig. 2) on retrouve la différence signalée précédemment, ensuite elle disparaît. Il est intéressant de noter que l'ontogénèse des *Cataglyphis cursor* comporte une période de contacts avec le couvain, qui dure environ une dizaine de jours. Les 10 premiers jours de la vie imaginaire pourraient être très importants dans les phénomènes de socialisation, en particulier la reconnaissance de l'odeur des larves.

La courbe des déplacements montre chez les témoins un pic qui n'existe pas chez les adoptées (Fig. 3 : 20% et 8% ; $P = .03$). L'augmentation d'activité des témoins correspond donc surtout à une augmentation de l'activité locomotrice.

On observe aussi les différences dans les relations entre adultes, surtout après le 10^è jour (Fig. 3). A partir du 15^è jour elles deviennent significative : 2,9% chez les adoptées, 0,85% chez les témoins ($P = .04$). Les toilettages individuels ne sont pas représentés car ils se situent toujours autour de 2 à 4%. Pour les soins au couvain (Fig. 4), à partir du 6^è jour les chiffres sont très voisins mais le niveau médian des adoptées est toujours inférieur à celui des témoins.

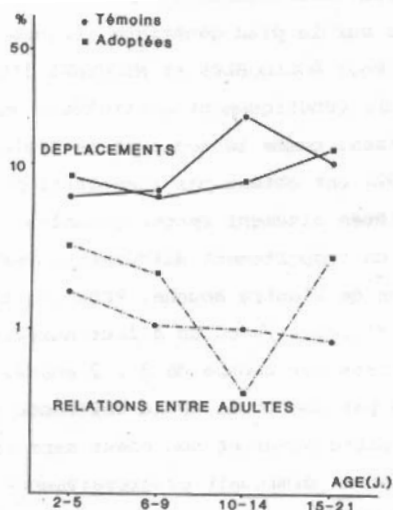


Fig. 3 : Evolution du temps (en %) consacré aux déplacements et aux relations entre adultes.

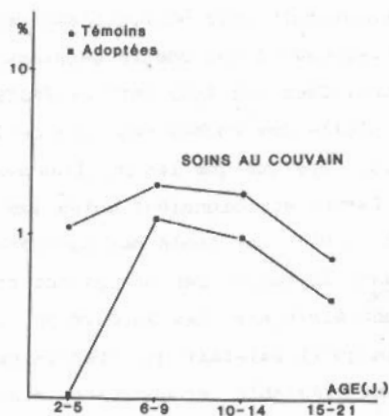


Fig. 4 : Evolution du temps (en %) consacré aux soins au couvain.

DISCUSSION

Le comportement des jeunes *Cataglyphis* est caractérisé par l'importance très grande des périodes d'inactivité qui se passent en partie sur le couvain pendant les 10 premiers jours. L'intégration dans la colonie d'ouvrières nouveau-nées étrangères ne pose aucun problème, pourtant une analyse fine du comportement montre que les individus transplantés ne suivent pas exactement le même profil ontogénétique que les témoins, et ont tendance à s'occuper moins du couvain étranger non apparenté.

La reconnaissance de la parentèle est l'un des problèmes centraux de la sociobiologie. Les travaux dans ce domaine sont encore peu nombreux chez les insectes sociaux. GREENBERG (1979) a croisé des *Lasioglossum* pour obtenir 12 niveaux de parenté : étrangères, cousines, nièces, soeurs etc ... Il a testé les ouvrières individuellement à l'entrée d'un nid qui est obturée par une gardienne, et observé une relation linéaire positive entre le degré de parenté des 2 abeilles et le pourcentage d'entrées dans le nid. Les gardiennes acceptent, sans expérience préalable plus facilement l'entrée d'une abeille proche parente que d'une abeille de parenté éloignée. KUKUK et coll. (1977) avaient réalisé des nids comportant des ouvrières de colonies différentes et montré que les ouvrières apprennent à reconnaître

leurs congénères après l'émergence, ou par conditionnement larvaire, bien que les abeilles de colonies hétérogènes sur le plan génétique reconnaissent leur nid avec plus de difficultés. Pour HÖLDOBLER et MICHENER (1980) il existerait chez *LasioGLOSSUM* des odeurs génétiquement contrôlées, mais les réponses à ces odeurs seraient apprises, comme le montrent les colonies mixtes. Chez les *Apis* GETZ et SMITH (1982) ont obtenu par insémination artificielle des ruches peuplées de 2 variétés aisément reconnaissables. Ils se sont aperçus que les abeilles avaient un comportement différent envers les larves et soignaient moins les larves de l'autre souche. PFENNING et coll. (1982) ont isolé des ouvrières de *Polistes fuscatus* à leur naissance pendant 20 jours. Les Guêpes ont été testées par groupe de 3 : 2 soeurs et une étrangère. Les auteurs ont montré par une étude de la tolérance spatiale qu'il existait une discrimination entre soeur et non soeur sans expérience préalable, et que cette discrimination diminuait progressivement avec les interactions qui surviennent entre les individus. Tous les résultats convergent donc vers le fait qu'il y a une certaine reconnaissance des individus apparentés. On peut l'expliquer soit par une programmation génétique, soit par un apprentissage de la reconnaissance d'odeurs durant les premiers jours de la vie imaginaire ou pendant la vie larvaire. On sait que les premiers jours permettent des phénomènes d'empreinte (JAISSON, 1975) ou d'induction environnementale (JAISSON, 1980). Les premières heures sont certainement fondamentales (LE ROUX, 1980 ; MOREL, 1982). Pour notre part nous avons récemment introduit des larves dans un nid étranger, privé de ses propres larves, et observé qu'en situation de choix les ouvrières nées à partir de ces larves préféraient soigner leurs soeurs. Ces résultats préliminaires pourraient s'expliquer simplement par un apprentissage larvaire avec persistance de l'information au cours de la métamorphose.

BIBLIOGRAPHIE

- CAGNIANT H., 1973.- Apparition d'ouvrières à partir d'oeufs pondus par des ouvrières chez la Fourmi *Cataglyphis cursor* Fonscolombe (Hyménoptères, Formicidae). *C.R. Acad. Sc. Paris*, D, 277 : 2197 - 2198.

- GETZ W.M., SMITH K., 1982.- Patrilineal group Dynamics in the Honeybee *Apis mellifera*. In "Biology of Social Insects", Ed. M.D. Breed, C.D. Michener and H.E. Evans, Westview Press, Boulder Colorado, p 406.
- GREENBERG L., 1979.- Genetic component of Bee Odor in kin Recognition. *Science*, 206 : 1095 - 1097.
- HAMILTON W.D., 1964.- The genetical theory of social behaviour. *Journ. Theor. Biol.*, 7 : 1 - 52.
- HOLLOBLER B., MICHENER C.D., 1980.- Mechanisms of identification and discrimination in social Hymenoptera. In "Evolution of Social Behavior : Hypotheses and Empirical Tests". Ed. H. Markl, Dahlem Konferenzen 1980, Weinheim : Verlag Chemie GmbH : 35 - 58.
- JAISSON P., 1975.- L'imprégnation dans l'ontogénèse des comportements de soins aux cocons chez la jeune fourmi rousse (*Formica polyctena* Forst.). *Behaviour* 52, 1 - 37.
- JAISSON P., 1980.- Environmental preference induced experimentally in ants (Hymenoptera : Formicidae). *Nature*, 286 : 388 - 389.
- KUKUK P.F., BREED M.D., SOBTI A., BELL W.J., 1977.- The Contributions of Kindship and Conditioning to Nest Recognition and Colony Member Recognition in a Primitively Eusocial Bee, *Lasioglossum zephyrum*. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 2 : 319 - 327.
- LE ROUX A.M., 1980.- Possibilités de réintégration dans leur groupe d'origine d'individus ayant subi une période d'isolement ou un changement de milieu social (*Myrmica laevinodis* Nyl. et *Myrmica ruginodis* Nyl.). *Biol. Ecol. Médit.*, 7 : 203 - 204.
- MOREL L., 1982.- Mise en place des processus de reconnaissance entre ouvrières d'une société de Fourmis. C.R. Congrès S.F. UTEIS, Barcelone 1982, à paraître.
- PFENNING D.W., REEVE H.K., SHELLMAN J.S., 1982.- A learned component of sibling discrimination in workers of *Polistes fuscatus*. In "The Biology of Social Insects". Ed. M.D. Breed, C.D. Michener and H.E. Evans, Westview Press, Boulder Colorado, p 332.
- PRATTE M., GERVET J., 1980.- Le modèle sociobiologique, ses conditions de validité dans le cas des sociétés d'Hyménoptères. *Ann. Biol.*, 29 : 163 - 201.

- SUZZONI J.P., CAGNIANT H., 1975.- Etude histologique des voies génitales chez l'ouvrière et la reine de *Cataglyphis cursor* Fonsc. (Hymenoptère Formicidae, Formicinae). Arguments en faveur d'une parthénogénèse thélytoque chez cette espèce. *Insectes sociaux*, 22 : 83 - 92.
- TRIVERS R.L., HARE H., 1976.- Haplodiploidy and the evolution of the social insects. *Science*, 191 : 249 - 263.
- WEST EBERHARD M.J., 1969.- The social biology of polystine wasps. *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan*, 140 : 1 - 101.
- WILSON E.O., 1975.- Sociobiology : the new synthesis. *Harvard University Press* : 698 p.

Remerciements : Nous sommes très reconnaissants à P. JAISSON , responsable de l'ERA 885 pour sa collaboration dans la mise au point des protocoles expérimentaux et la discussion des résultats.