

RECONNAISSANCE COLONIALE CHEZ DES FOURMIS  
SE REPRODUISANT PAR BOUTURAGE

**K. Ichinose \***, **A. Lenoir \***, **X. Cerdá \*\***

\*IRBI, CNRS UMR 6035, Institut de Recherche de Biologie de l'Insecte, Faculté des Sciences et Techniques, Parc de Grandmont, 37200 Tours, France

[kasuya.ichinose@univ-tours.fr](mailto:kasuya.ichinose@univ-tours.fr)

\*\* Estacion Biologica de Donana, Spanish Council for Scientific Research (CSIC) Apdo. 1056, E-41080 Séville, Espagne

RESUME

Certaines fourmis se reproduisant par bouturage, comme les *Aphaenogaster senilis*, sont peu agressives envers les individus d'autres colonies proches de la même espèce. Dans ce cas, il est difficile d'apprécier les relations entre colonies. Nous avons cherché à mettre au point une méthode qui permette de discriminer deux colonies différentes. Nous avons effectué des rencontres entre individus de colonies élevées au laboratoire depuis plus d'un an, et de nids collectés récemment. Quatre catégories de comportements (immobilité en contact ; contact antennaire ; toilettage interindividuel ; agression) ainsi que la période de latence avant la première agression ont été enregistrées et analysées par analyse en composantes principales. La première composante reflète l'intensité de l'hostilité, la deuxième le toilettage et la troisième composante « l'amitié ». Cela permet de discriminer les types de confrontations sans erreurs, séparant clairement des paires témoins de celles des nids différents. Ce moyen peut être utilisé pour discriminer des nids bouturés à partir d'un même nid mère.

MOTS-CLES : *agression, Aphaenogaster senilis, bouturage, reconnaissance coloniale*

ABSTRACT

Nestmate recognition in ants which reproduce by budding.

In ants like *Aphaenogaster senilis* which reproduce by budding, the relationships between colonies are difficult to measure. We made confrontations between workers from different colonies reared in the laboratory for one year, or recently collected in the field. Four categories of worker behaviours were established: resting in contact, antennal contact, grooming, aggression, and we recorded also the latency of the first aggression. A principal component analysis revealed a first component indicating the intensity of hostility, the second allogrooming and the third amicability. These components discriminated without errors the control pairs from different colonies pairs. This can be used for ants which conduct budding at any time after the budding.

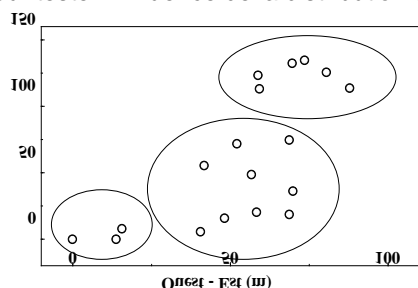
KEY WORDS: *aggression, Aphaenogaster senilis, budding, nestmate recognition*

## INTRODUCTION

La fourmi, *Aphaenogaster senilis*, reproduit des colonies par bouturage à partir d'un groupe d'ouvrières orphelines, qui produiront des sexués (Ledoux, 1971). Dans cette situation, la séparation des deux nids doit se faire progressivement, les ouvrières devenant agressives envers les ouvrières restées avec la reine et qui essaieraient d'entrer (Stuart et Herbers, 2000). Des ouvrières qui ont été séparées artificiellement sont peu agressives, et elles effectuent des contacts antennaires plus fréquemment avec celles qui ont été séparées (Dahbi et Lenoir, 1998 ; Lahav et coll., 2001). Pour évaluer la relation existant entre les ouvrières de deux colonies, on utilise en général des indices d'agression. Ces indices discriminent difficilement les comportements entre des nids bouturés pendant la période initiale de l'interaction dans la même colonie, malgré le début de leur séparation. Une analyse qui inclut tous les comportements devrait permettre une meilleure discrimination. En utilisant des colonies de *A. senilis* maintenues au laboratoire, cette hypothèse a été testée par analyse en composantes principales. Le même procédé a été appliqué à des nids collectés récemment et l'efficacité de ce dernier moyen a été évaluée.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les colonies ont été récoltées dans le Parc National de Doñana (Andalousie). Onze colonies maintenues dans le laboratoire depuis plus un an ont été utilisées dans une première partie. Une ouvrière d'une colonie a été mise en présence de trois ouvrières de la même colonie ou d'une autre colonie et ses comportements envers ces trois ouvrières ont été observés durant 30 min. L'observation de chaque paire de deux colonies a été répétée trois fois. Les fréquences de quatre catégories de comportements ont été notées : repos en contact; contact antennaire ; toilettage interindividuel ; agression ; ainsi que la latence de la première agression. Les moyennes des fréquences et de la latence ont été comparées entre les paires de même colonie (témoins) et celles de colonies différentes. L'analyse en composantes principales a été réalisée sur les moyennes. Des analyses similaires ont été exécutées sur les nids qui avaient été collectés en mai 2002, mais les observations ont été limitées à 10 min. Sur le terrain, les nids ont été regroupés en fonction de leur distance au plus proche voisin (Fig. 1) ; et les tests en faisant les confrontations au hasard. Les variables révélées par l'ACP ont été comparées avec les distances entre les nids utilisés pour tester l'influence de la distribution des nids sur le comportement des fourmis.



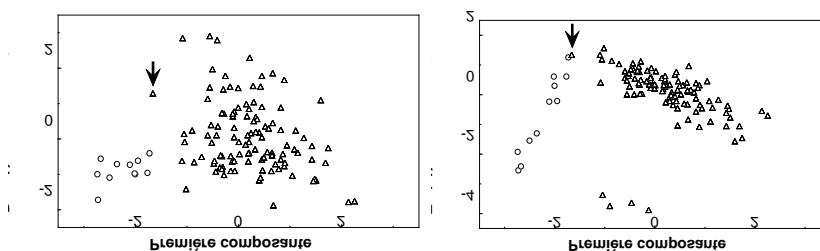
**Figure 1.** Distribution des nids de *Aphaenogaster senilis* à Doñana, Espagne (mai 2002). Les nids entourés correspondent à un même groupe.

*Distribution of nests of Aphaenogaster senilis in Doñana, Spain (May 2002). Nests of the same group are enclosed.*

## RÉSULTATS

L'activité des individus mesurée par la fréquence des comportements a toujours été significativement plus importante dans les paires des colonies différentes par rapport aux témoins. L'agression est le meilleur discriminant :  $0,221 \pm 0,667$  (homocolonial) et  $4,585 \pm 4,283$  (hétérocolonial). Prenant l'agression comme étant le comportement caractéristique des colonies différentes, la probabilité d'erreur a été de 14,8% en homocolonial et de 6,7% pour les paires hétérocoloniales. Les probabilités d'erreur ont été similaires pour les observations de 10 min uniquement (8,5% et 12,1% respectivement). Par conséquent, les comportements en 10 min ont été utilisés pour les analyses suivantes.

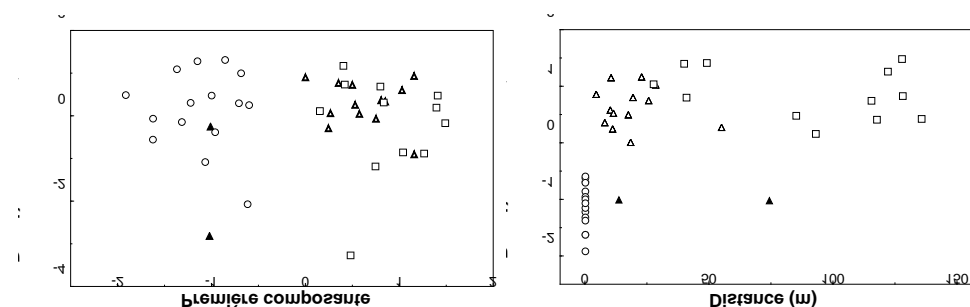
L'analyse en composantes principale a révélé trois composantes (81% de la variance). La première était corrélée significativement avec la fréquence des contacts antennaires et celle de l'agression, la deuxième avec le toilettage, et la troisième avec le repos en contact. La première composante associée à une des autres a pu discriminer les paires précisément, mais une paire aurait été discriminée par erreur (Fig. 2).



**Figure 2.** Composantes principales pour les paires de même colonie (cercles) et de colonies différentes (triangles). L' une paire qui aurait été discriminée par erreur est fléchée.

*Principal components for worker behaviours of the same (circles) or different colony (triangles) pairs. The pair possibly wrongly discriminated is indicated by an arrow.*

L'analyse sur les nids récoltés récemment sur le terrain a aussi révélé trois composantes (Fig. 3). La première composante n'a pas été différente significativement entre les rencontres intra-groupe et inter-groupe. La corrélation de la première composante avec les distances des nids n'a pas été significative. Deux paires de nids différents ont été jugées provenant de la même colonie, reflétant un bouturage récent.



**Figure 3.** Discrimination des nids d'*A. senilis* à Doñana, Espagne (mai 2002) selon les deux premières composantes de l'ACP (A) ; Relation entre la première composante et la distance entre les nids (B). Les nids provenant probablement d'un bouturage récent sont indiqués par des triangles noirs.

*Discrimination of *A. senilis* nests according ACP in Doñana, Spain (May 2002) (A); Relation of the first principal component with internidal distances (B). The nests judged to come from a recent budding are indicated by dark triangles.*

## DISCUSSION

Chez *A. senilis*, le contact antennaire et l'agression indiquent le degré d'hostilité (1<sup>ère</sup> composante), et le toilettage interindividuel (2<sup>ème</sup>) ou le contact immobile (3<sup>ème</sup>) indiquent les relations de type amical. Le toilettage pourrait être impliqué dans les mécanismes de la reconnaissance coloniale chez cette fourmi. Des ouvrières utilisent le toilettage pour échanger leurs substances cuticulaires et établir l'odeur de Gestalt propre à chaque colonie (Lenoir et coll., 2001). La plus haute fréquence de toilettage dans les paires des colonies différentes indiquerait la nécessité d'harmoniser les odeurs cuticulaires. L'ACP a discriminé nettement les nids qui proviennent d'anciens bouturages sur le terrain. Par ailleurs, dans deux cas, des nids différents se sont révélés se comporter comme issus d'un bouturage récent. Les résultats suggèrent que des ouvrières des nids bouturés deviennent agressives à une période donnée ce qui permet la séparation des deux nids. L'analyse sur tous les comportements pourrait être utilisée pour suivre les changements de comportement entre les nids bouturés.

## REMERCIEMENTS

Le séjour de K. Ichinose en France est soutenu par une bourse du Gouvernement français. Dr X. Cerdá a obtenu le permis de collecter des fourmis dans le Parc National de Doñana, Espagne.

## RÉFÉRENCES

- Dahbi, A. and A. Lenoir, 1998. Nest separation and the dynamics of the Gestalt odor in the polydomous ant *Cataglyphis iberica* (Hymenoptera, Formicidae). *Behav. Ecol. Sociobiol.* 42: 349-355.
- Lahav, S., V. Soroker, R. K. Vander Meer, and A. Hefetz, 2001. Segregation of colony odor in the desert ant *Cataglyphis niger*. *J. Chem. Ecol.* 27: 927-943.
- Ledoux, M. A., 1971. Un nouveau mode de bouturage de société chez la Fourmi *Aphaenogaster senilis* Mayr. *C. R. Acad. Sc. Paris* 273: 83-85.
- Lenoir, A., D. Cuisset and A. Hefetz, 2001. Effects of social isolation on hydrocarbon pattern and nestmate recognition in the ant *Aphaenogaster senilis* (Hymenoptera, Formicidae). *Insectes soc.* 48: 101-109.
- Lenoir, A., A. Hefetz, T. Simon and V. Soroker, 2001. Comparative dynamics of gestalt odour formation in two ant species *Camponotus fellah* and *Aphaenogaster senilis* (Hymenoptera: Formicidae). *Physiol. Entomol.* 26: 275-283.
- Stuart, R. J. and J. M. Herbers, 2000. Nest mate recognition in ants with complex colonies: within- and between-population variation. *Behav. Ecol.* 11: 676-685.