

ANALYSE DES COMMUNICATIONS ANTENNAIRES CHEZ LA FOURMI *CAMPONOTUS VAGUS* SCOP.

A. BONAVIDA-COUGOURDAN

Département de Psychophysiology comparée, C.N.R.S., INP 7,
B.P. 71. 13277 Marseille Cedex 9.

L'étude des communications antennaires accompagnant les transferts de substances entre individus chez les Fourmis est intéressante en soi, mais aussi parce que se sont établis, dans ce groupe, au cours de l'évolution, des systèmes de communication entre espèces différentes de Fourmis formant une société mixte avec parasitisme social et aussi entre Fourmis et animaux myrmécophiles. L'existence de ces nombreuses espèces étrangères qui s'intègrent dans la société de Fourmis pose le problème de la spécificité des signaux et même de la valeur de signal des stimulations échangées.

J'ai donc recherché si les contacts et les mouvements d'antennes que présentent deux ouvrières de Fourmis au cours d'un contact trophallactique ont valeur de signaux, s'ils constituent bien un ensemble précis de stimulus et de réponses spécifiques comme c'est le cas chez les Guêpes sociales et chez l'Abeille domestique (MONTAGNER, 1966 ; MONTAGNER et PAIN, 1971).

Les communications antennaires, dans le comportement trophallactique, ont été étudiées chez plusieurs espèces de Fourmis appartenant aux genres *Formica* (WALLIS, 1961 ; HOLLDÖBLER, 1977), *Myrmica* (LENOIR et JAISON, 1974) et *Lasius* (LENOIR, 1973, 1979). Pour ces auteurs, il y a bien chez les Fourmis, comme chez les Guêpes et les Abeilles, un système de stimulus et de réponses au niveau antennaire, avec toutefois, d'après LENOIR, un lien plus faible que chez les Guêpes ou les Abeilles, entre les réactions des deux partenaires.

J'ai analysé les mouvements et les positions d'antennes chez une Formicine : *Camponotus vagus* Scop. Mon analyse repose à la fois sur l'observation de couples d'ouvrières réunies dans une même loge et sur l'étude, image par image, de films en cinéma accéléré. L'une de ces ouvrières s'est nourrie sur du miel peu de temps auparavant. Cette étude a porté sur des contacts entre ouvrières ayant même fonction sociale (récolteuse) et entre ouvrières ayant des fonctions différentes dans la société : nourrices et récolteuses.

Les résultats présentés ici diffèrent de ceux des auteurs précédemment cités.

A. - Au cours d'un contact trophallactique, c'est l'ouvrière receveuse qui a le comportement le plus stable. Il se rapproche de celui d'une Guêpe sociale.

Ses antennes et parfois ses pattes antérieures frappent la

tête de la donneuse : l'une de ses antennes effectue, tout au long du contact trophallactique, une succession de mouvements de balayages depuis l'un des côtés de la tête de sa partenaire jusqu'à la mandibule du côté opposé, puis revient à son point de départ. Au cours de ce balayage, l'extrémité de l'antenne peut s'attarder en une caresse d'amplitude moindre, dans la zone intermandibulaire ou à la base interne de l'une des mandibules.

Les variations, au cours d'un même contact trophallactique ou bien au cours de contacts différents, portent sur la durée du balayage, la région caressée et la durée de la caresse.

Les balayages sont significativement plus rapides au début du contact et déclenchent l'ouverture des mandibules de la donneuse et le démarrage du flux trophallactique.

Il y a bien ici le jeu d'une stimulation antennaire effectuée par la receveuse et d'une réponse des pièces buccales et du jabot de la donneuse.

B. - En ce qui concerne l'ouvrière donneuse, ses mouvements antennaires sont plus complexes. J'ai distingué 7 actes différents définis en fonction de l'angle entre scape et plan sagittal de la tête, de l'angle entre scape et funicule et aussi en fonction de la courbure des derniers articles du funicule, qui viennent s'appuyer sur la tête de la partenaire. Acte 1 : antennes étendues vers l'avant, au-dessus de la tête de la receveuse ; funicules sensiblement parallèles ; pas de contact avec la tête de la receveuse. - Acte 2 : antennes pointées vers la tête de la receveuse ; contacts intermittents de l'extrémité de l'un ou l'autre des funicules, ou des deux, avec des régions variables de la tête de la receveuse. - Acte 3 : antennes pointées comme dans l'acte 2, mais l'une des deux caresse la tête de la receveuse. - Acte 4 : antennes coudées, scape et funicule formant un angle de 90° environ ; pas de contact avec la tête de la receveuse. - Acte 5 : voisin de l'acte 6 mais observé seulement chez les immatures. - Acte 6 : scapes dirigés vers l'arrière ; les funicules parallèles entre eux. - Acte 7 : extension d'une antenne vers l'arrière ; c'est un acte bref ; il suggère une tentative de départ de la part de l'ouvrière.

Il faut noter que les actes 2, 4, 6 observés chez l'ouvrière donneuse au cours d'un contact trophallactique sont analogues dans leur forme à des positions adoptées par l'ouvrière qui se nourrit sur du miel. L'acte 7 peut être observé quand cette ouvrière se détache du miel sur lequel elle vient de se nourrir. L'acte 1 présente certaines ressemblances avec la position adoptée par une ouvrière qui explore, mais dans ce dernier cas les funicules sont nettement divergents.

Il faut préciser aussi que les répertoires de la donneuse et de la receveuse ne sont pas strictement spécifiques de leur rôle. En particulier l'acte 3 présente des analogies avec les caresses qui apparaissent au cours des balayages effectués par la receveuse. L'acte 7 peut aussi être présenté par une receveuse à la fin d'un contact.

Pour étudier la succession des actes présentés par les ouvrières donneuses au cours d'un même contact trophallactique, j'ai utilisé la technique des graphes selon la méthode d'E. NOIROT (1969), qui consiste à ne considérer que la première occurrence de chaque acte. Que les ouvrières donneuses soient récolteuses ou nourrices, on constate que leurs actes s'organisent de manière séquentielle.

1/ Ouvrières donneuses récolteuses (contacts entre récolteuses). - Sur 210 contacts analysés, j'ai enregistré 63 séquences différentes. Donc les actes n'apparaissent pas au hasard. Mais la variabilité est grande : il n'y a pas stéréotypie, cela même si l'on tient compte du fait évident que plus on entre dans le détail d'un comportement, plus la variabilité inter-individuelle augmente.

Une séquence peut commencer par un acte 1, 2, 3 ou 4 ; les actes 6 et 7, par contre, ne sont jamais initiaux. Dans 75 % des cas, l'acte 1 est l'acte initial. L'acte 2 est très fréquent : il est présent dans 85 % des séquences. Les actes 3, 4 et 6 ont une fréquence moindre. L'acte 7 accompagne dans 90 % des cas le départ de l'ouvrière donneuse ; mais il peut apparaître plusieurs fois tout au long du contact, le plus souvent en alternance avec l'acte 2. Donc l'acte 7 n'est pas suivi automatiquement de la rupture du contact. Lorsque celle-ci n'est pas marquée par un 7 de la donneuse (10 % des cas), c'est presque toujours l'ouvrière receveuse qui présente l'acte 7.

Parmi les 63 séquences enregistrées, 2 ont une fréquence plus élevée. La première apparaît dans 15 % des cas ; elle comprend, dans l'ordre, les actes 1, 2, 7. La deuxième a une fréquence de 12 % : elle présente la succession 1, 4, 2, 7. Les autres séquences ont une fréquence inférieure à 5 %.

2/ Ouvrières donneuses nourrices (contacts nourrices-récolteuses). - Si l'on compare le graphe obtenu ici et celui qui résulte des données recueillies lors des contacts entre récolteuses, on peut souligner la fréquence moindre de l'acte 7 : de nombreuses séquences ne comportent pas de 7. La séquence qui a la fréquence la plus élevée est la séquence 1, 2 (chez les récolteuses, c'était la séquence 1, 2, 7).

D'autre part, ici 20 % seulement des contacts se terminent par un 7 de la donneuse (contre 90 % pour les contacts entre récolteuses). Dans les autres cas, soit 80 %, c'est l'ouvrière receveuse (une récolteuse) qui termine sa séquence de balayages par un ou plusieurs 7 et rompt le contact (contre 10 % pour les contacts entre récolteuses).

Il semblerait donc -c'est ce qu'indiquent les chiffres donnés ci-dessus- que la manifestation de cet acte 7, qui me paraît bien être l'annonce ou la marque de la rupture, est plus liée à la fonction sociale de récolteuse qu'au rôle temporaire de donneuse. Fonction sociale, mais aussi, bien entendu, caractéristiques liées à la fonction (seuils différents de réactivité, d'agressivité,...).

Le 7 peut être l'annonce de la rupture quand il apparaît au cours du contact ou bien la marque quand il la précède immédiatement ;

il n'est pas pour autant un signal de rupture : il n'entraîne pas, nous allons le voir, de réponse de la partenaire.

En effet, les actes de la donneuse ni le passage d'un acte à l'autre n'ont d'action spécifique sur le flux trophallactique. C'est ce que montre l'enregistrement de la diminution de la radio-activité du jabot d'une ouvrière donneuse, nourrie avec du miel radio-actif, au cours d'un contact trophallactique, -enregistrement au cours duquel on a inscrit les actes au fur et à mesure de leur apparition. La manifestation d'aucun des actes présentés par les ouvrières donneuses n'entraîne de modification des courbes obtenues.

C. - Existe-t-il une corrélation entre les actes de la donneuse et ceux de la receveuse ? L'observation des films en cinéma accéléré, leur analyse image par image et les cross-corrélogrammes qu'on peut en tirer, ne montrent pas de corrélation entre les mouvements d'antennes de la receveuse et ceux de la donneuse : on ne voit pas l'une des ouvrières répondre, par un acte donné, à un acte déterminé de l'autre ouvrière.

Il apparaît bien que l'ouvrière donneuse ouvre les mandibules et régurgite à la condition d'être stimulée activement dans la région mandibulaire par une autre ouvrière, avec des balayages rapides ; par contre, *les actes de la donneuse ne constituent pas des signaux pour la receveuse.*

Cette pauvreté relative de la communication au cours du contact trophallactique, chez la Fourmi étudiée ici et peut-être chez d'autres espèces de *Formicidae*, s'oppose au système de stimulus et de réponses qui a été mis en évidence chez les Guêpes sociales. Précisément, c'est dans les sociétés de Fourmis que sont établis des transferts de substances alimentaires entre espèces différentes de Fourmis constituant une société mixte, et aussi entre Fourmis et animaux myrmécophiles.

La pauvreté de la communication chez les Fourmis pourrait, au cours de l'évolution, avoir permis à des Myrmécophiles ou des Fourmis parasites d'obtenir de leurs hôtes des régurgitations de substances alimentaires. Ce qui n'aurait pas été possible chez les Guêpes et les Abailles, chez qui les contacts trophallactiques sont codés de manière plus rigide.

Les Insectes myrmécophiles ou les Fourmis parasites auraient, bien sûr, à s'introduire dans la société sans y être détruits. Une fois cette adoption réalisée, ils devraient, pour obtenir des régurgitations, utiliser les signaux de sollicitation. Mais ils n'auraient pas à interpréter des signaux de réponse de la Fourmi hôte et à s'y adapter : *il n'y a pas de signaux de réponse, du moins antennaires.*

BIBLIOGRAPHIE

- HÖLDOBLER B., 1977. - *In* : A. Sebeok : How animals communicate, Indiana Univ. Press : 418-471.
- LENOIR A., 1973. - Proc. VII Congr. U.I.S.S.I., Londres : 226-233.
- LENOIR A., 1979. - Thèse de Doctorat d'Etat, Tours, 314 p.
- LENOIR A., JAISSON P., 1974. - Bull. Audiophonologie 4 : 107-120.
- MONTAGNER H., 1966. - Thèse de Doctorat d'Etat, Nancy, 143 p.
- MONTAGNER H., PAIN J., 1971. - Insectes sociaux 18 : 177-192.
- NOIROT E., 1969. - Animal behaviour 17 : 547-550.
- WALLIS D.I., 1961. - Behaviour 17 : 17-47.