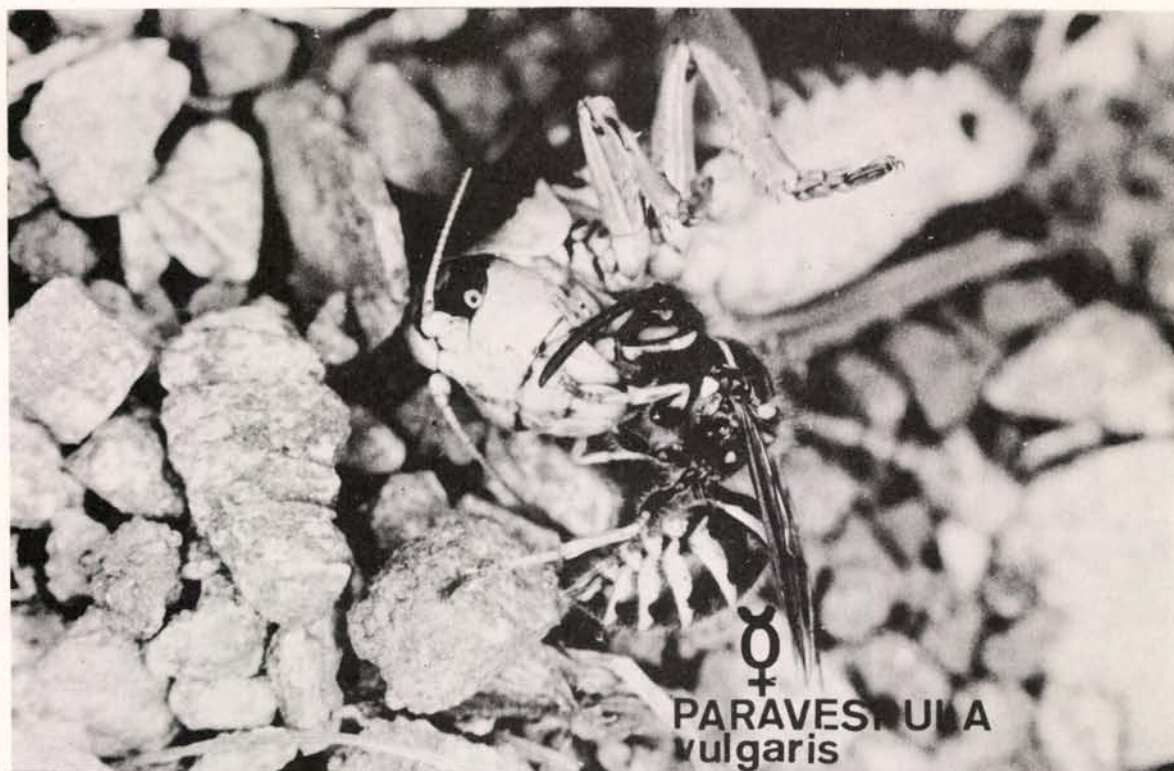


SECTION FRANÇAISE DE L'UNION INTERNATIONALE

POUR L'ETUDE DES INSECTES SOCIAUX



ASSEMBLEE GENERALE

13-14 Octobre 1972

C. N. R. S. PARIS

BULLETIN INTERIEUR

1972 n° 2

3° - EXPOSE DE D. LEBRUN

" LES PHEROMONES DANS LA BIOLOGIE DES TERMITES "

Il ne semble pas exister chez les larves de Calotermes flavicollis Fabr. de lignées conduisant à telle ou telle caste. Les larves sont totipotentes. Ce sont les facteurs externes et notamment les facteurs sociaux qui déterminent le devenir des larves.

Ces facteurs s'expriment par le jeu des phéromones dont le rôle apparaît multiple.

1 - Dans la production des castes

L'hormone juvénile, issue des corps allates, a un rôle déterminant dans le polymorphisme. La nature d'une mue dépend du taux d'hormone juvénile présent dans le sang.

Cette hormone s'oppose à la différenciation imaginale, maintient la condition larvaire et assure, quand son taux est élevé, la transformation en soldats (1) (2).

Ce rôle de l'hormone juvénile est illustré par les intercastes, obtenus par implantation de corps allates dans des nymphes proches de la mue imaginale (3). Ces intercastes allient, de façon étrange, les caractères propres à l'imago et au soldat.

On ignore la nature des facteurs qui, en augmentant le taux sanguin d'hormone juvénile, assurent la transformation en soldat.

On sait, cependant, que la présence du couple royal favorise l'apparition de soldats (4). On peut donc postuler l'existence d'une phéromone royale qui stimulerait l'activité des corps allates. Une élévation du taux d'hormone juvénile par ingestion directe d'hormone juvénile existent dans les Termitières : contenu rectal d'ouvriers et de soldats, exsudat anal de reines, champignons (5). Dans ce cas, l'hormone juvénile joue le rôle d'une phéromone.

Chez Calotermes flavicollis, une phéromone inhibitrice de la sexualisation des larves semble émaner du couple reproducteur. Son mode d'action est inconnu. On sait cependant que les mues de néoténie sont des mues prématurées, affectant les individus orphelins ayant mué depuis peu. On peut donc penser que du couple reproducteur émane une phéromone royale ayant une action freinatrice sur l'activité des glandes de mue (peut être par voie neurocérébrale).

Cette phéromone qui inhiberait la formation de sexués néoténiques, pourrait d'être d'origine céphalique (5).

Sa nature chimique pourrait l'apparenter, voire l'identifier, à la substance royale (Pheromone I) des glandes mandibulaires d'abeille (7). Nous-même avons montré que les glandes mandibulaires de sexués fonctionnels de Calotermes flavicollis, implantées dans des nymphes, inhibaient la différenciation imaginaire (8).

2 - Dans l'équilibre numérique

La formation des castes est suivie de l'élimination des individus surnuméraires. Chez Calotermes flavicollis, les sexués néoténiques nouvellement formés se livrent à des agressions mutuelles, suivies de cannibalisme. Cette lutte se poursuit tant que subsiste, dans la colonie, plus d'un reproducteur de chaque sexe (9). Les sexués néoténiques paraissent donc émettre des substances odorantes ("phéromones de surface") qui permettent une reconnaissance mutuelle (peut être par chimioréception de contact) et s'accompagnant d'agressivité.

On a pensé que les soldats surnuméraires étaient victimes du cannibalisme des larves. Il semblerait également que les soldats émettent une phéromone spécifique, inhibitrice de leur propre caste (10 (11)).

Autres phéromones

Des phéromones sont utilisées pour marquer les pistes de recherche de nourriture. Il s'agit de substances odorantes issues notamment de la glande sternale (12) (13). Divers composés chimiques, trouvés parfois dans la phéromone naturelle, sont des indicateurs de pistes. Citons l'acide n-hexanoïque et le farnésol (14), un hydrate de carbone biterpénoïde (15), des attractifs alimentaires (16).

Les termites émettent des phéromones qui déclenchent l'alarme et la défense contre les ennemis. L'une d'elles a été identifiée à l'α-pinène (17). L'attraction sexuelle est due à des phéromones émises par des formations épidermiques dorsales, les glandes tergaux (18). Des phéromones paraissent intervenir dans les phases préliminaires de l'activité constructrice (19). Enfin la cohésion d'une société est assurée par des substances odorantes provoquant l'attraction entre ses divers membres. L'une d'elles a été identifiée au cis-hexène-3-ol-1- (20).

De nombreux travaux concernant la structure et l'histophysiologie des glandes productrices de phéromones ont été entrepris (21). Nous-même, à l'aide du microscope électronique à balayage avons étudié l'organisation ultrastructurale de surface propre à ces glandes. Cette étude révèle des ornements cuticulaires variés, ainsi que les dispositifs sensoriels et les lieux probables d'émission des phéromones

produites (pores, cratères, plages criblées).

En résumé, les phéromones constituent un élément essentiel parmi les mécanismes qui président au développement des sociétés de Termites.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) LUSCHER, M. et SPRINGHETTI, A. 1960, J. Ins. Physiol., 5, 190-212.
- (2) LEBRUN, D. Bull. Biol., 1967, 51, 139-217.
- (3) LEBRUN, D. Ins. Soc., 1970, 27, 159-175.
- (4) SPRINGHETTI, A. Monit. Zool. Ital., 1970, 4, 99-105.
- (5) SANNASI, A.... Ins. Soc., 1972, 19, 81-85.
- (7) SANNASI, A. Nature, 1972, 237, 457.
- (8) LEBRUN, D. Comptes Rendus, 1972, 274, 2077-2079.
- (9) RUPPLI, E. Ins. Soc., 1969, 16, 235-248.
- (10) SPRINGHETTI, A. Boll. di Zool., 1968, 35, 371.
- (11) NOIROT, Ch. In Bull. int. S.F.U.I.E.I.E.I.S., 1971, n° 1
- (12) LUSCHER, M. et MULLER, B. Naturwiss., 1960, 47, 503.
- (13) STUART, A.M. Nature, 1961, 189, 419.
- (14) KARLSON, P. ... J. Ins. Physiol., 1968, 14, 1763-1771.
- (15) MOORE, B.F. Nature, 1966, 211, 746-747.
- (16) RITTER, F.J. ... Ent. Exper., 1969, 12, 611-622.
- (17) MOORE, B.P. J. Ins. Physiol., 1964, 10, 371.
- (18) WALL, M. Proc. VI Congr. I.U.S.S.I., Bern. 1969, 295-297.
- (19) STUART, A. Science, 1967, 156, 1123-1125.
- (20) VERRON, H. Comptes rendues, 1962, 254, 4089-4091.
- (21) voir QUENNEDEY, A.Z. Zellforsch., 1971, 121, 27-47.

DISCUSSION

LE MASNE : Vous avez dit qu'on avait montré l'intervention de substances chimiques dans la construction, et que des phéromones auraient un rôle dans la réalisation du plan. On a pensé qu'il y avait de tels phénomènes, mais on ne l'a pas montré.

LEBRUN : La question du plan de construction suivant des traces a été montrée (par STUART je crois). C'est le cas de la délimitation des premières ébauches de construction de la termitière.

NOIROT : STUART n'a jamais parlé de plan. Il a montré que lorsque les Termites Zootermopsis construisent, ils déposent avec leur glande ternale une marque qui favorise ensuite la venue d'un autre termite pour construire au même endroit. Il n'est pas question de plan là dedans. La phéromone de piste joue un rôle dans la stimulation de l'activité constructrice.

sternale une marque qui favorise ensuite la venue d'un autre termite pour construire au même endroit. Il n'est pas question de plan là dedans. La phéromone de piste joue un rôle dans la stimulation de l'activité constructrice.

Vous avez dit que la phéromone royale freine la mue chez Calotermes. Je crois que c'est aller au-delà des faits. (1) Il n'y a pas seulement une phéromone royale, mais plusieurs. (2) S'il y avait réellement une phéromone royale qui bloque la mue, on devrait, en supprimant le couple royal, et en isolant les termites, provoquer des mues accélérées. Ça n'est pas ce qu'on observe. GRASSE et moi-même avons élevé des termites isolés : les mues sont beaucoup ralenties et très rares. C'est à dire qu'il faut suivre LUSCHER : il pense, sans l'avoir démontré, que certaines phéromones émises par le roi et la reine freinent le développement sexuel. Mais d'autres phéromones distinctes stimulent la mue. (3) Vous avez dit que les soldats de Calotermes pourraient émettre une phéromone qui déclencherait l'agressivité des pseudergates et provoquerait la destruction des soldats supplémentaires. Avez-vous constaté cette agressivité ? Avez-vous la preuve qu'il y a une action phéromonale qui déclenche le massacre des soldats ?

LEBRUN : Non, absolument pas ! Je me rapporte aux travaux de SPRINGHETTI et de RUPPLI.

NOIROT : Les travaux de RUPPLI se rapportent au massacre des néoténiques. Il y a là une agressivité des néoténiques. Mais en ce qui concerne les soldats, je ne l'ai jamais constaté chez Calotermes. Ce qui a été montré dans quelques cas : les soldats ont une action inhibitrice sur la formation de nouveaux soldats. C'est donc un mécanisme différent : il a été démontré par RENOUEUX chez Schaedorhinotermes.

LEBRUN : L'agressivité des pseudergates ne serait pas déclenchée sur les soldats en surnombre ?

NOIROT : On a signalé parfois le massacre de soldats, mais il semble que ça se produise dans certaines conditions vraiment pathologiques (dans des colonies qui ont beaucoup souffert par exemple).

QUENNEDEY : En ce qui concerne les produits isolés des glandes sternales, tous les isollements ont été faits en prenant des animaux entiers ou le bois dans lequel ils vivaient. Il y a une forte présomption pour que le produit vienne de la glande sternale, mais ça n'est pas sûr.

LEBRUN : RITTER dit que, dans la glande sternale de Reticulitermes, on trouve du 2-decatrienol, substance considérée comme un phagostimulant dans le pin infesté par Lenzites trabea.