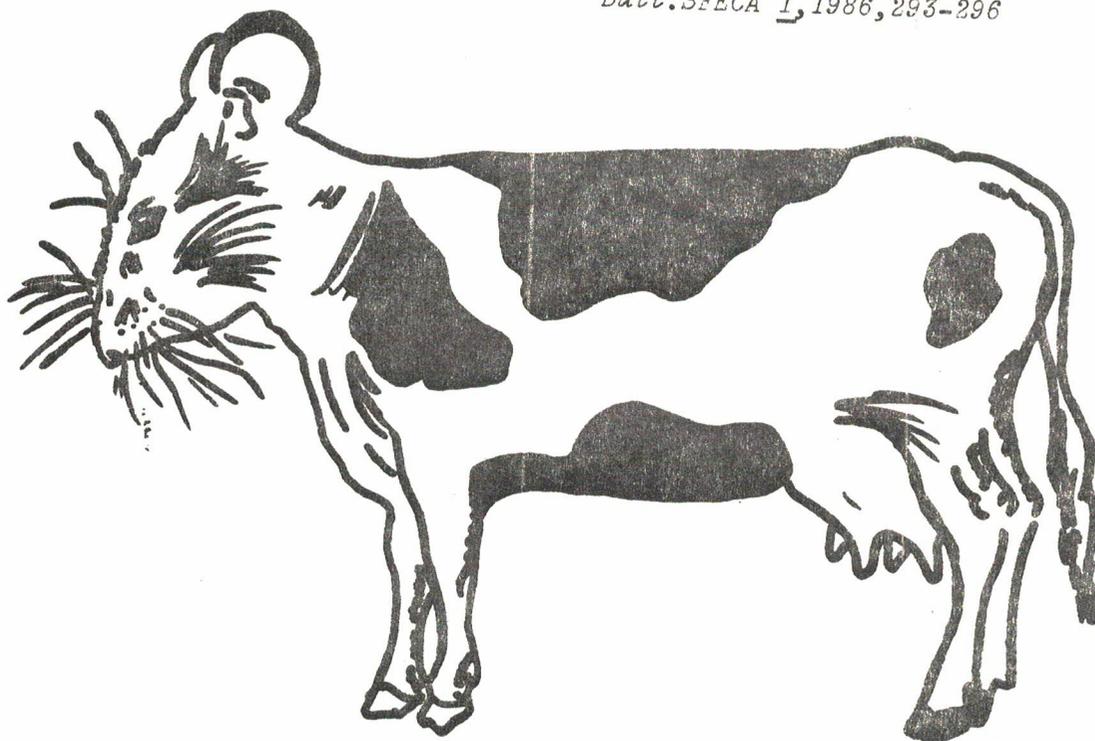


**SOCIETE FRANÇAISE POUR
L'ETUDE DU COMPORTEMENT ANIMAL**

*LA FERMETURE DES SOCIETES D'INSECTES
par A.LENOIR et E.PROVOST
Bull.SFECA 1, 1986, 293-296*



BULLETIN S.F.E.C.A

1986, TOME 1, No 2

LA FERMETURE DES SOCIÉTÉS D'INSECTES

Une table ronde portant sur le problème de la fermeture des sociétés d'insectes s'est tenue au cours de l'Assemblée générale SFECA de Marseille (Mars 1986) et a réuni une quinzaine de personnes, surtout des spécialistes du comportement des insectes sociaux. Un tour d'horizon de l'état des nombreuses recherches françaises dans ce domaine a été réalisé. Le compte rendu ci-dessous est une synthèse des interventions des participants, avec quelques apports bibliographiques. On voudra bien nous excuser mais il n'a pas été possible de citer à chaque fois tous les noms...

Une société d'insectes est considérée comme fermée lorsque les intrus d'une autre société homospécifique sont agressés et souvent tués. En laboratoire les étrangers sont parfois tolérés mais ne peuvent pénétrer dans le nid, ni participer à la vie sociale. Cela nécessite une reconnaissance réciproque des membres de la même société (y compris les reines); les stades jeunes (larves et cocons), peuvent être aussi reconnus. La discrimination des étrangers semble aussi s'exercer entre espèces différentes (niveau hétérosécifique), mais des sociétés mixtes naturelles (parasitisme social) ou expérimentales regroupant des individus appartenant à plusieurs espèces peuvent exister.

1. Problèmes méthodologiques : comment mettre en évidence la fermeture de la société ?

La méthode la plus simple consiste à introduire (au laboratoire ou sur le terrain) un individu dans une colonie étrangère et à observer les réactions des résidentes et de l'intruse. On peut aussi, au laboratoire, mettre face à face deux sociétés, ou deux groupes d'individus, ou introduire dans une société un groupe d'individus étrangers. Les résultats peuvent, en partie, dépendre de la méthode utilisée.

L'électrophorèse enzymatique permet de rechercher les liens de parenté à l'intérieur d'une société. C'est ainsi que Clément a pu mettre en évidence que chez les termites certains individus sont manifestement étrangers à la société dans laquelle ils se trouvent, et rien ne les distingue sur le plan comportemental, il y a donc des échanges qui passent inaperçus.

2. Relativité de la fermeture - Facteurs qui peuvent l'influencer

Tous les degrés existent depuis la fermeture totale jusqu'à l'absence complète de fermeture. Les espèces monogynes sont en général plus fermées que les polygynes, par exemple Myrmica ruginodis monogyne et M. laevinodis polygyne (A. et G. Le Roux). Cependant des exceptions apparaissent vis à vis de cette règle: les sociétés de Leptothorax lichtensteini ou de Crematogaster scutellaris (monogynes) peuvent être parfaitement ouvertes! (Provost).

L'âge de la société peut moduler le degré de fermeture: dans les sociétés de Messor barbarus en cours de fondation, les femelles sont d'abord agressives entre elles, suit une période de non agressivité pendant laquelle la société est ouverte, puis ce sont les ouvrières qui ne tolèrent plus celles des autres sociétés (Cerdan).

La reine a un rôle plus ou moins marqué selon les espèces. Il est très net chez Camponotus lateralis où l'orphelinage de l'une des sociétés au moins rend possible la fusion des 2 colonies (Provost). Chez Leptothorax lichtensteini le rôle de la reine semble important mais d'autres facteurs aussi. Lorsque une société est scindée en 2 groupes dont l'un contient la reine et que les 2 groupes sont mis en présence après 4 mois de séparation, on observe des manifestations agressives entre ouvrières dans l'espace extérieur. Au contraire une fusion des 2 groupes est enregistrée lorsque la reine a été transférée d'un groupe à l'autre tous les 15 jours pendant les 4 mois de séparation. Cependant, des sociétés privées de reine depuis 4 mois ne sont pas systématiquement ouvertes (Provost). Chez Cataglyphis la reine n'a pas un rôle déterminant, on note simplement une légère ouverture des colonies orphelines vis-à-vis des étrangères (Berton).

La fermeture peut varier en fonction de la saison par exemple chez les termites (Clément), ou à un degré moindre chez Cataglyphis (Berton).

On connaît de nombreux cas de variations selon les populations. Chez Camponotus vagus (Bonavita, Morel) et les termites (Clément) on a une répartition en nappes (de type patchwork) avec tolérance entre sociétés à l'intérieur de la nappe. Une telle situation rend possible le fait que des sociétés voisines soient parfois très agressives entre elles et que des sociétés plus éloignées se tolèrent. En ce qui concerne Solenopsis il existe une plus forte probabilité d'agression entre 2 sociétés si celles-ci étaient proches sur le terrain (Morel). Chez Cataglyphis cursor l'agressivité augmente avec la distance géographique, avec deux grandes populations (est et ouest du Rhône) (Nowbahari) alors que chez Leptothorax (Provost) il n'y a pas de relation avec la distance géographique. Chez Cataglyphis cursor les colonies se reproduisent par bouturage, on peut ainsi observer des échanges importants d'ouvrières entre colonies filles ayant chacune une reine (Lenoir). Il peut exister une relation avec la densité des proies de l'habitat : en milieu riche les sociétés sont nombreuses ce qui entraîne un grand brassage et peu d'agressivité, en milieu pauvre les colonies sont plus isolées et agressives.

3. Reconnaissance des stades de développement à l'intérieur de la société

Les jeunes ouvrières immatures et les larves sont traitées différemment des individus matures. Ainsi les larves hétérocoloniales de Cataglyphis sont très facilement adoptées même si elles sont reconnues et moins bien soignées (Lenoir, Isingrini). Les jeunes immatures de Cataglyphis (Nowbahari) et les nourrices de Camponotus (Bonavita) sont reconnues en tant que telles et si on les dépose dans l'arène extérieure de leur colonie elles sont ramenées au nid; d'autres récolteuses au contraire ne sont pas ramenées. En général les immatures sont plus facilement acceptées dans une société différente mais ce n'est pas le cas chez Cataglyphis où, lorsque les sociétés sont complètement fermées pour les adultes, les immatures sont souvent reconnues dès la naissance, et systématiquement rejetées à partir du 4^{ème} jour (Nowbahari).

4. Ontogenèse de la reconnaissance coloniale

La période qui suit l'éclosion imaginale est fondamentale comme de nombreux travaux en témoignent : les animaux apprennent à reconnaître l'odeur de la société pendant cette période. L'isolement, l'éclosion artificielle perturbent les animaux qui deviennent agressifs envers leurs congénères et agressés par eux (Morel). On peut obtenir chez Cataglyphis des ouvrières tolérées dans deux colonies en les faisant adopter avant l'âge de 4 jours (Nowbahari). Par contre, des adoptions hétérospécifiques entraînent un rejet au retour dans la colonie d'origine (A. et G. Le Roux). Les possibilités de réaliser des colonies mixtes hétérospécifiques varient selon les espèces et la probabilité d'obtenir une société mixte constituée d'adultes est d'autant plus grande que les individus utilisés sont plus jeunes, que la distance phylogénétique entre les espèces est plus faible, que les espèces occupent le même habitat (Errard).

Dans le cas de la reconnaissance coloniale des larves par les adultes on vient de mettre en évidence un phénomène d'imprégnation pré-imaginale chez C. cursor (Isingrini).

5. Etude des signaux impliqués

Depuis longtemps les hydrocarbures cuticulaires étaient considérés comme étant à l'origine des odeurs spécifique et coloniale. Pour la 1ère fois des expériences de leurres semblent démontrer que des hydrocarbures sont bien responsables de la reconnaissance coloniale (Bonavita). Quand il y a une tolérance entre sociétés les proportions des hydrocarbures sont très voisines (Clément, Bonavita, Lenoir) Ce phénomène peut être utilisé par les myrmécophiles et termitophiles, et par certains prédateurs de termites (Hypoconera-Lemaire). Les hydrocarbures étant très peu volatils l'identification des congénères nécessite un contact des antennes. Toutefois, chez Leptothorax Provost observe une reconnaissance à distance, donc la mise en jeu de produits volatils. La reconnaissance coloniale pourrait donc se réaliser avec des signaux différents selon les espèces.

Les hydrocarbures seraient aussi impliqués au niveau spécifique (Clément, Errard). Errard vient de montrer chez Manica rubida et Formica selysi que les hydrocarbures spécifiques apparaissent progressivement au cours des 24 h qui suivent l'émergence, en corrélation avec le développement des comportements agressifs.

L'origine de l'odeur coloniale est mal connue : cellules épidermiques ? glandes post-pharyngiennes (Bonavita) ou autres glandes selon des auteurs étrangers ? Les substances peuvent se retrouver au moins en partie dans le substrat chez les Neoponera (Fresneau).

La participation de la reine à la production de l'odeur de société est mal connue. Elle est certaine dans les cas évoqués plus haut (§2 : Provost). Dans d'autres cas la reine pourrait être un individu parmi les autres (Cataglyphis-Lenoir).

D'une manière générale, chez les fourmis l'alimentation n'a pas beaucoup d'importance sur l'odeur coloniale qui semble stable sauf peut-être chez Solenopsis (travaux américains, selon Morel); alors que chez les abeilles on peut la modifier facilement. Il y aurait donc, au moins chez les fourmis, une composante génétique importante, et c'est ce que Provost entreprend d'étudier avec des sociétés de Leptothorax obtenues au laboratoire, dont le degré de parenté est connu.

En conclusion on peut dire que le problème de la fermeture de la société est un vaste sujet débouchant sur de nombreuses questions actuelles, en particulier la nature de l'odeur coloniale. Il faudrait envisager une séance de travail sur ce thème. On peut se demander quelle est la valeur adaptative de ces phénomènes ; des sociétés très ouvertes comme les Iridomyrmex de la Côte d'Azur éliminent toutes les autres espèces de fourmis mais des sociétés très fermées comme celles des Oecophylla d'Afrique ou des Pseudomyrmex d'Amérique sont tout aussi efficaces dans la défense des arbres qu'elles colonisent. N'oublions pas non plus les autres invertébrés; ainsi chez les Isopodes Hemilepistus, le groupe familial est rigoureusement fermé avec mise en jeu de signaux olfactifs (d'après Le Masne).

Quelle est la situation chez les vertébrés?. S'il existe une littérature importante sur le niveau de fermeture des divers groupes et la nature des signaux de reconnaissance, ces travaux sont mal connus des entomologistes : cela pourrait faire l'objet de réunion avec les spécialistes de ces problèmes.

A. LENOIR (Tours) et E. PROVOST (Marseille)