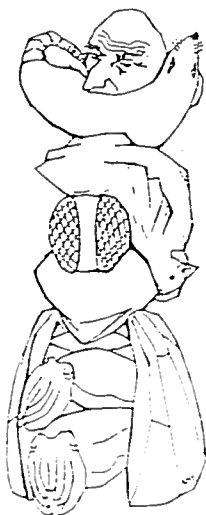


SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ÉTUDE DU  
COMPORTEMENT ANIMAL



Ontogenèse et Sénescence  
*Caen, 21-23 mars 1991*

Bulletin *S.F.E.C.A.*  
1991, Tome 6, N°2

EVOLUTION AVEC L'AGE DE LA FLEXIBILITE  
COMPORTEMENTALE CHEZ *MYRMICA*  
*LAEVINODIS*  
NYL. (FORMICIDES)

Catherine Pochet, Xavier Roncière,  
Anne Marie Le Roux et Guy Le Roux

*Ethologie et Psychophysologie, TOURS*

Au cours de leur ontogenèse les ouvrières d'une colonie passent par différents stades qui les conduisent progressivement vers des activités tournées vers l'extérieur, permettant entre autres, l'approvisionnement des individus du nid, le nettoyage de celui-ci ainsi que sa défense contre des intrus. C'est par rapport à cette dernière tâche qu'est élaboré un protocole visant à mettre en évidence une flexibilité des individus en fonction de leur âge tout en prenant en compte le rôle de la reine. De nombreux travaux ont déjà abordé les phénomènes d'idiosyncrasie et de régulation sociale mais peu d'entre eux ont porté sur la flexibilité comportementale et l'influence de l'âge (LE ROUX A.M. et LE ROUX G., 1979 ; LENOIR A., 1979 ; LE ROUX G. 1982 ; ABRAHAM M. et al. 1984 ; BONAVITA-COUGOURDAN A. et MOREL L., 1988).

MATERIEL ET METHODE

Cent quatre-vingts ouvrières de *Myrmica laevinodis* sont marquées individuellement selon la technique mise au point au laboratoire (Barreau S., 1986). Elles sont réparties en six groupes distincts composés de 30 ouvrières.

- GI : 30 ouvrières très jeunes (T.J.) âgées de 3 semaines (âge 1) en présence de 2 reines et leur ponte.
- GII : 30 ouvrières T.J. orphelinées (âge 1)
- GIII : 30 ouvrières jeunes (J.) âgées d'environ 2 mois (âge 2) en présence de 2 reines et de leur ponte.
- GIV : 30 ouvrières J. orphelinées (âge 2)
- GV : 30 ouvrières âgées (A) de 6 mois (âge 3) en présence de 2 reines et de leur ponte.
- GVI : 30 ouvrières A. orphelinées (âge 3).

Les nids expérimentaux et le mode d'introduction de l'intruse sont ceux déjà utilisés lors d'expériences sur l'agressivité (LE ROUX A.M. et LE ROUX G., 1979). L'ouvrière intruse utilisée est une *Myrmica ruginodis* maintenue à

l'aide d'un fil métallique noué au niveau du cou.

Le comportement de toutes les ouvrières, observées à la loupe binoculaire, est relevé 8 fois par test (toutes les 3 minutes), chaque expérience durant 24 minutes.

Une grille d'observation a été établie et a permis de noter différents indices comportementaux pour chacune des ouvrières (identifiées grâce à leurs signes).

B	Sur le coton humide
SC	Soins au couvain
TC	Transport du couvain
Im	Immobilité
T	Autotoilettage
I	Interaction avec la reine
CA	Contact antennaire
EC	Echange trophallactique
D	Déplacement
LI	Léchage interindividuel
OM	Ouverture de mandibules
M	Morsure
S	Stridulation

Les passations expérimentales se sont réalisées dans les mêmes conditions pour chacun des groupes :

- les heures et jours de passation ont été soigneusement planifiés de manière à ce que chacun des groupes effectue les tests avec le même intervalle de temps entre deux tests.
- l'intruse, choisie âgée (fortement pigmentée) était différente à chaque test.

L'étude s'est déroulée en trois phases :

. Phase 1 : Le test d'agressivité est effectué sur les six groupes initiaux décrits ci-dessus (3 groupes avec reine - 3 groupes orphelinés).

. Phase 2 : Des tests identiques sont réalisés mais, cette fois-ci, après avoir scindé chaque groupe initial en deux sous-groupes constitués selon certains indices comportementaux :

. le premier sous-groupe est constitué d'une dizaine d'ouvrières sortant et se déplaçant à l'extérieur du nid et effectuant ouvertures de mandibules et morsures.

. le deuxième sous-groupe est constitué d'une dizaine d'ouvrières ne sortant jamais du nid. Quelques ouvrières n'entrant pas dans ces deux catégories ne participent donc pas à la 2ème phase.

Une reine est présente dans les sous-groupes constitués à partir des groupes possédant 2 reines. Les autres sous-groupes restent orphelinés.

. Phase 3 : Après réunion des 2 sous-groupes de la phase 2 on a reconstitué des groupes d'une vingtaine d'ouvrières, proches dans leur constitution des groupes initiaux, mais ne comprenant que les ouvrières ayant participé à la phase 2 et on a effectué de nouveau les mêmes tests.

## RESULTATS

Les observations effectuées lors des trois phases de l'étude laissent apparaître des différences intéressantes concernant l'ensemble des déplacements, des contacts antennaires et des comportements agonistiques en fonction

de l'âge des ouvrières et de la présence ou non d'une reine et de son couvain. On constate, quel que soit l'âge des individus, une augmentation générale des activités lorsque les groupes sont privés de reine et de couvain. (fig. 1a, b, c). De plus, il faut noter que l'augmentation relative la plus importante concerne les contacts antennaires dans les 3 classes (fig. 1b). Ceci laisse supposer que la privation de reine provoque une recherche plus importante d'informations auprès des différents individus du groupe. En outre, cette privation semble avoir une répercussion plus grande chez les très jeunes ouvrières dont le nombre d'actes agressifs double (fig. 1c) et chez lesquelles on enregistre une forte mortalité due aux nombreux accrochages avec l'intruse.

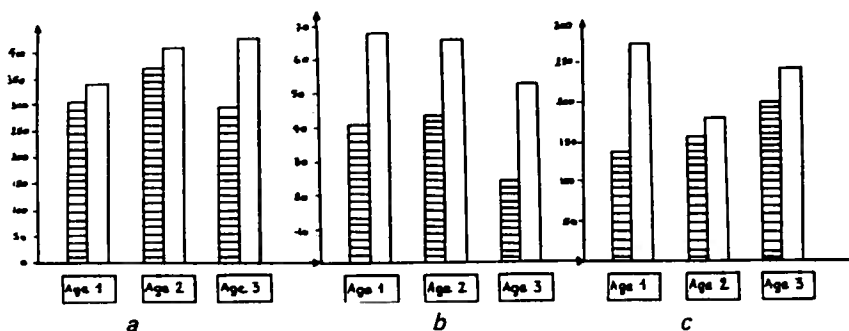


Fig. 1 : Influence de la reine sur certains indices comportementaux  
 a : Déplacements  
 b : Contacts antennaires  
 c : Actes agressifs

▨ Avec reine

□ Sans reine

### Répartition des individus en fonction d'indices d'activité et d'agressivité

Les figures 2 et 3 représentent les niveaux d'agressivité (nombre d'ouvertures de mandibules et de morsures), au cours des 3 phases, des différents individus sélectionnés lors de la constitution des sous-groupes en phase 2. Seuls les individus jeunes et âgés sont ici pris en compte.

Ces histogrammes mettent nettement en évidence un phénomène de régulation sociale qui s'est produit lors du regroupement des individus en

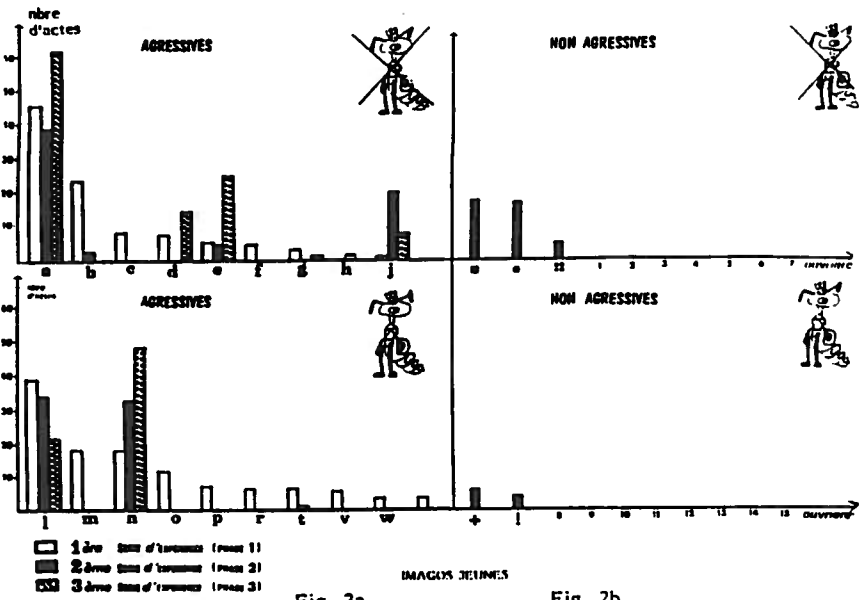


Fig. 2a

Fig. 2b

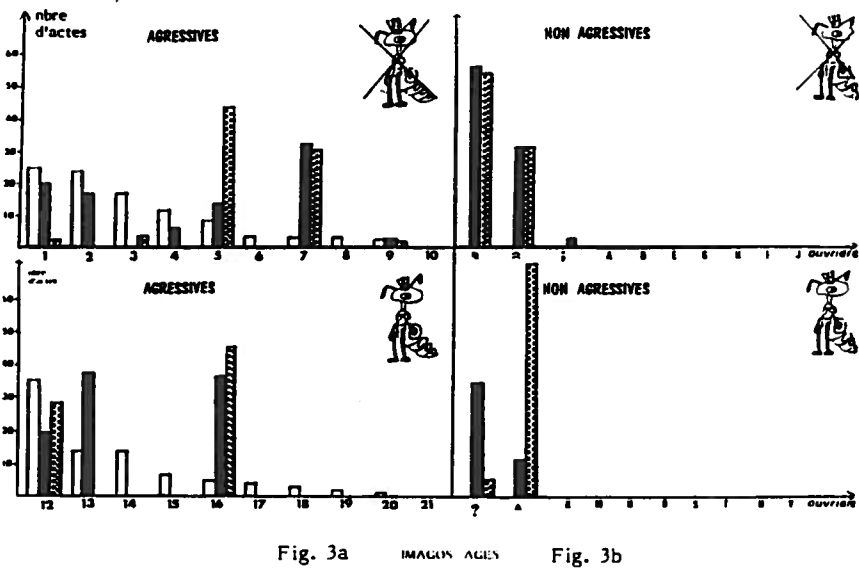


Fig. 3a

Fig. 3b

Fig. 2 et 3 : Niveaux d'agressivité au cours des 3 phases

catégories bien définies. Il apparaît chez les imagos jeunes, non agressifs en phase 1 (fig. 2b) une certaine quantité d'actes agressifs en phase 2 et un retour à la situation initiale lors du regroupement des sous-groupes en phase 3. Par contre, les imagos âgés non agressifs en phase 1, qui sont devenus agressifs en phase 2, le restent lors de la 3ème phase de l'expérience. De plus cette agressivité qui apparaît en phase 2 chez les âgés est plus marquée que chez les imagos jeunes.

L'étude du pourcentage d'ouvrières agressives (fig. 4) au cours des 3 phases de l'expérience révèle une évolution intéressante entre les groupes comprenant des reines et les groupes orphelinés : en effet s'il n'y a pas de différence significative entre les groupes normaux et orphelins dans la phase initiale, il apparaît dans les phases deux et trois que la différence de pourcentages d'ouvrières manifestant des comportements agonistiques dans les groupes avec reine et dans les groupes sans reine est nettement marquée :

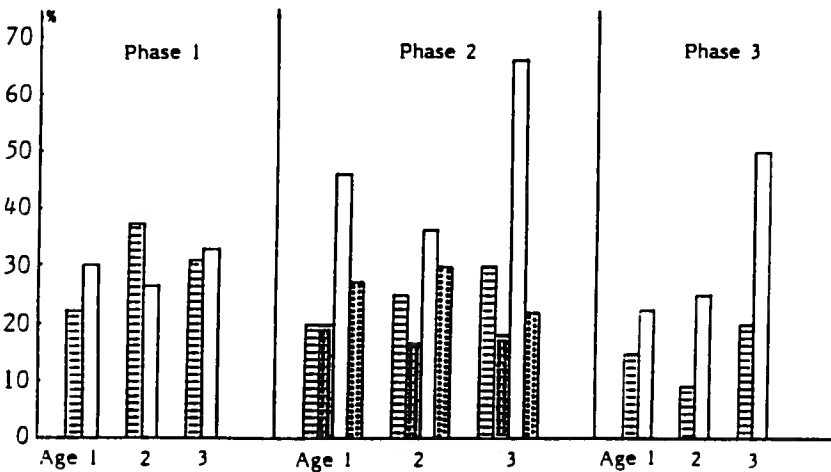
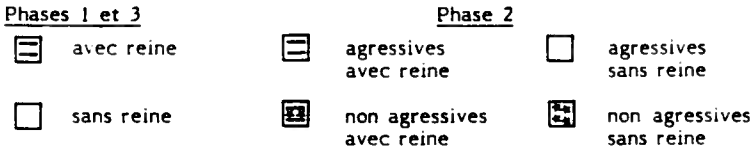


Fig. 4 : Evolution du pourcentage d'ouvrières agressives au cours des 3 phases



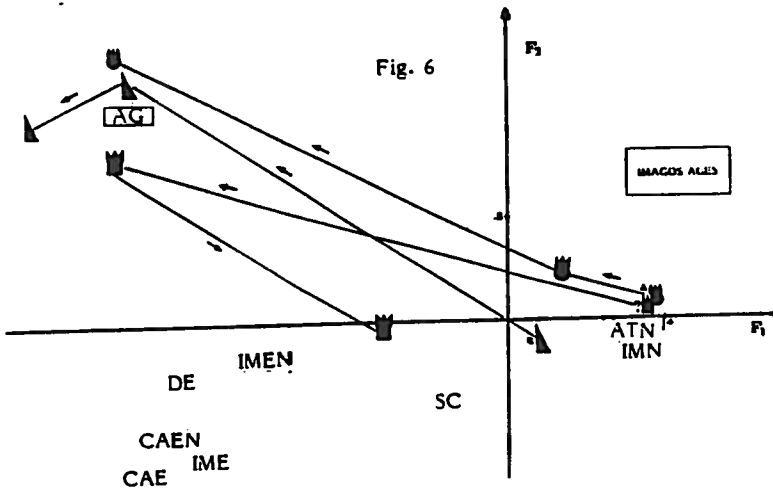
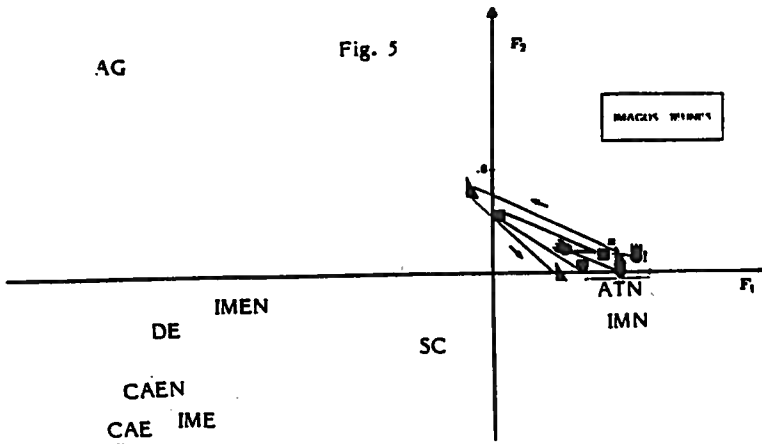


Fig. 5 et 6 : Evolution des profils comportementaux de certains individus jeunes et âgés

AG : actes agressifs ; ATN : activité totale dans le nid ; CAE : contacts antennaires à l'extérieur ; CAEN : contacts antennaires à l'entrée du nid ; DE : déplacements à l'extérieur ; IME : immobilité à l'extérieur ; IMEN : immobilité à l'entrée du nid ; IMN : immobilité dans le nid ; SC : soins au couvain

l'absence de reine entraîne donc une augmentation du pourcentage d'ouvrières agressives.

Ceci peut s'expliquer par le fait que l'absence de reine diminue (et de plus en plus au cours du temps) la cohésion ce qui va entraîner de nombreuses sorties du nid et donc des possibilités accrues de rencontres avec l'intruse.

### Evolution des profils comportementaux

Afin de compléter l'analyse des actes agressifs, une étude en correspondance binaire a été entreprise mais cette fois en prenant en compte l'ensemble des indices comportementaux relevés pour chacune des ouvrières des différents groupes. Ceci permet de mettre en évidence l'évolution du profil comportemental complet de tous les individus au cours des 3 phases de l'expérimentation et révèle des éléments intéressants sur la flexibilité des ouvrières des différents groupes d'âge.

Les résultats sont interprétés à partir de la distribution des points sur un plan défini par les 2 axes représentant les facteurs 1 et 2. Ces deux axes sont suffisamment représentatifs car ils correspondent à près de 80% de la variance totale : 52% pour l'axe 1 et 26,6% pour l'axe 2. L'axe 1 est expliqué par les actes liés au nid, les immobilités. L'axe 2 prend en compte les actes agressifs.

Nous avons donc pu retrouver et analyser les profils des individus déjà étudiés auparavant et nous avons sélectionné dans les figures 5 et 6 les profils les plus intéressants dans les groupes d'ouvrières jeunes et âgées.

Il apparaît donc chez les imagos jeunes un retour à l'activité initiale en phase 3 avec de faibles variations interindividuelles et chez les imagos âgés une grande évolution lors de la phase 2 qui n'est pas suivie par un retour complet à l'état initial. Il est intéressant de noter la très grande variabilité interindividuelle et le maintien dans les activités tournées vers l'extérieur des imagos âgés.

Les profils se diversifient au cours de la phase 2 et chacun des individus s'adapte différemment lors de la phase 3.

### CONCLUSION

De l'ensemble de cette étude, différents points importants ressortent nettement : l'orphelinage a un effet similaire sur les individus des différentes classes d'âge (augmentation des déplacements, des contacts antennaires et des



actes agonistiques) mais cet effet est le plus marqué chez les animaux très jeunes.

Il ressort également des similitudes dans les différents groupes d'âge tant pour la répartition du travail que pour le phénomène de régulation après sociotomie.

Par contre des différences importantes de flexibilité comportementale selon l'âge des individus apparaissent nettement : la modification du groupe social et l'expérience récente "marquent" plus fortement les individus âgés que les individus jeunes.

## BIBLIOGRAPHIE

- ABRAHAM M., DENEUBOURG J.L., PASTEELS J.M., 1984 - Idiosyncrasie lors du déménagement de Myrmica rubra L. (Hymenoptera Formicidae). Actes des Colloques Insectes Sociaux (Union Internationale pour l'Etude des Insectes sociaux, section française, Compte Rendu Colloque Annuel, Les Eyzies, 1983), 1, 19-25.
- BARREAU S., 1986 - Le marquage des Insectes de petite taille. Cahiers de liaison O.P.I.E. 20 (1), 60, 23-24.
- BONAVITA-COUGOURDAN A., MOREL L., 1988 - International variability and idiosyncrasy in social behaviours in the ant Camponotus vagus Scop. Ethology, 77 (1), 58-66.
- LENOIR A., 1979 - Le comportement alimentaire et la division du travail chez les Fourmis Lasius niger L.. Bull. Biol. Fr. Belg., 113, 79-334.
- LE ROUX A.M. et LE ROUX G., 1979 : Activité et agressivité chez les ouvrières de Myrmica laevinodis Nyl. (Hymenoptères, Formicide). Modification en fonction du groupement et de l'expérience individuelle. Insectes Sociaux, 26 (4), 354-363.
- LE ROUX G., 1982 - Données récentes sur la variabilité et la plasticité du comportement chez les Fourmis. Bull. SFECA, 2, 263-271.