

DONNEES RECENTES SUR LA VARIABILITE ET LA PLASTICITE DU COMPORTEMENT
CHEZ LES FOURMIS

Quelques aspects des travaux du Laboratoire d'Ethologie
de TOURS présentés par G. LE ROUX

De nombreux travaux ont été effectués sur le polyéthisme chez les Fourmis. Ils ont mis en évidence qu'il était lié à la fois à l'âge et/ou à la caste des individus. Mais tous ces travaux se sont intéressés à l'ensemble d'une colonie ou à des groupes (d'âge ou caste) d'une colonie. Or certaines études ont permis de soupçonner une plus grande souplesse comportementale que celle connue et conçue auparavant. En effet, les résultats de Lenoir A. (1974) indiquent que dans une fourmilière expérimentale d'ouvrières de Lasius niger de même âge (toutes de jeunes ouvrières), celles-ci se répartissent très rapidement en pourvoyeuses et en nourrices. D'où la nécessité d'aborder le polyéthisme par l'étude du comportement et de la fonction de chaque individu dans son groupe social et de préciser les modifications comportementales que peuvent induire les variations de composition du groupe dont il fait partie.

I - Hétérogénéité comportementale des individus

Celle-ci a été mise en évidence chez Tapinoma erraticum (Dolichoderinae) par Meudac M. (1977). Le comportement étudié est le transport du couvain lors d'un changement de nid. Il ressort nettement :

- 1°) que si le nombre d'ouvrières impliquées croît avec l'importance de la tâche à accomplir, la totalité de l'effectif est rarement engagée dans l'activité de transport. Le pourcentage d'ouvrières dépasse rarement 70% (Fig. 1).
- 2°) que toutes les ouvrières ne participent pas de la même manière à cette activité et on peut noter l'existence de différentes catégories d'individus répertoriés comme forts, moyens ou faibles transporteurs (Fig. 2).

De même, une mesure de l'activité et de l'agressivité des ouvrières de deux espèces de Myrmica (M. laevinodis Nyl., Le Roux A.M. et G. 1979 et M. ruginodis Nyl. à paraître) montre que, face à un intrus (une ouvrière d'espèce étrangère), des ouvrières âgées ont un comportement qui varie d'un individu à l'autre.

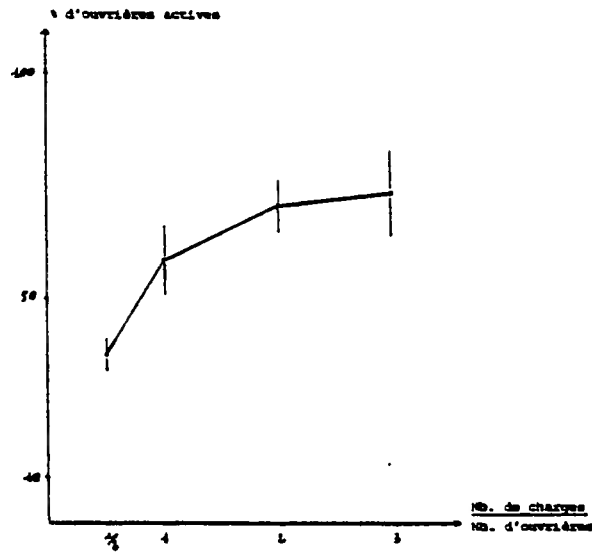


Fig. 1 : Comportement de transport du couvain lors d'un déménagement .
Pourcentage d'ouvrières transporteuses par rapport à la population totale (d'après Meudec M. 1977).

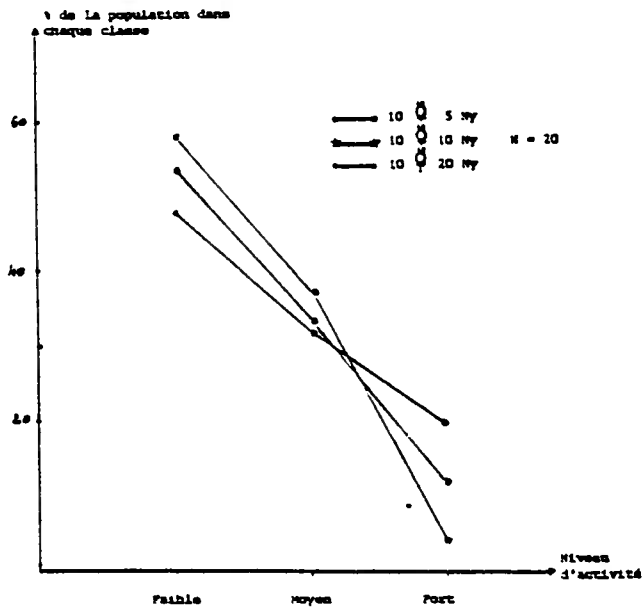


Fig. 2 : Comportement de transport du couvain lors d'un déménagement (Tapinoma erraticum). Niveau d'activité mesuré par le nombre de charges transportées (d'après Meudec M. 1977).

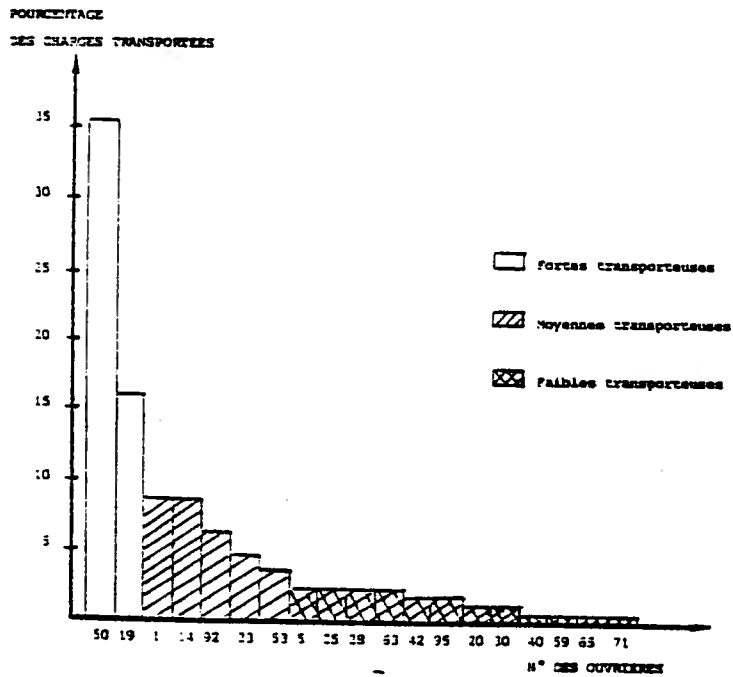
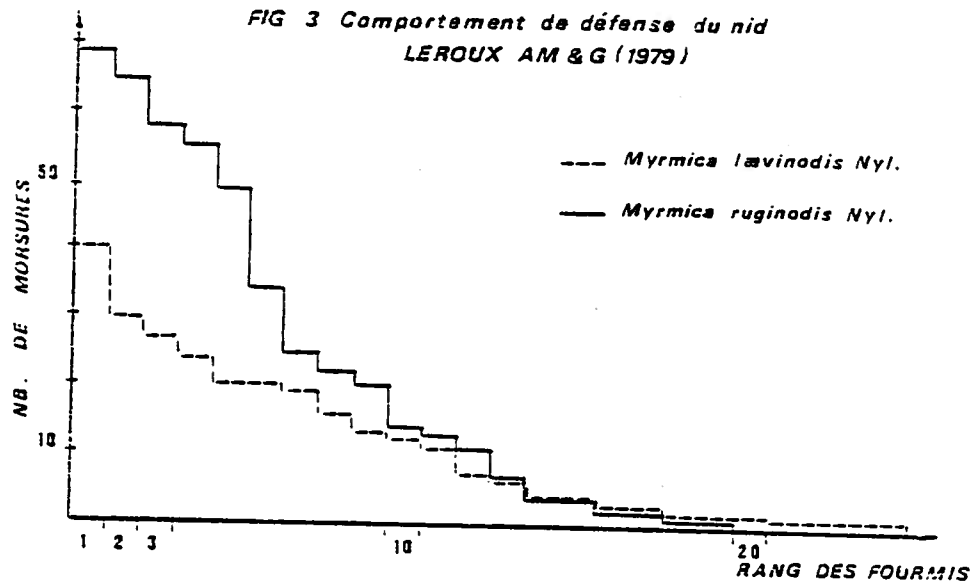


Fig. 4 : Comportement nécrophorique (*Lasius niger*)
Pourcentage moyen des charges transportées par chaque ouvrière.
(Colonie 809) (d'après Ataya 1980).

Parmi les animaux actifs (à peine 50%) une partie seulement va attaquer l'intrus et ceci plus ou moins fortement selon les individus (Fig. 3). Une différence interspécifique apparaît : moins d'individus réagissent chez Myrmica ruginodis Nyl., mais leur niveau de réactivité est plus élevé que chez Myrmica laevinodis Nyl.

C'est surtout chez Lasius niger que les travaux ont, pour l'instant, été les plus nombreux : Ataya H. (1980) pour le comportement nécrophorique (Fig. 4) et Verron H. (1977, 1979) pour divers types de transport (sable, couvain) ont mis en évidence ce même phénomène d'hétérogénéité comportementale. De plus, lorsque Verron H. soumet les groupes d'animaux à deux tâches simultanées, certains individus semblent exécuter préférentiellement l'une ou l'autre de celle-ci.

Enfin Lenoir A. et Ataya H. (1981) ont observé chez Lasius niger toujours, 24 paramètres comportementaux pour chaque individu de 5 colonies (ce sont toutes de jeunes colonies). Les niveaux d'activité pour chaque tâche se distribuent toujours de manière exponentielle (Fig. 5) avec une très faible nombre d'ouvrières hyperactives. La pente des courbes obtenues est plus ou moins forte selon que l'on fait appel à des tâches très spécialisées comme les soins aux oeufs, le transport de matériaux, le déblocage de l'entrée du nid ou à des activités intéressant une grande partie de la population entière (le léchage interindividuel ou les échanges alimentaires par exemple). Entre ces deux extrêmes, il existe toute une gamme d'ouvrières pouvant, selon les circonstances entreprendre n'importe quelle activité mais à faible niveau.

Il ressort de ces exemples une grande hétérogénéité dans les populations d'ouvrières, des différentes espèces étudiées. Cette variabilité interindividuelle ne peut être corrélée uniquement avec l'âge des individus (Les Myrmica étaient toutes des ouvrières âgées et les Lasius, dans le travail de Lenoir A. et Ataya H., de jeunes ouvrières) ni avec la catégorie morphologique à laquelle l'individu chez des espèces polymorphes. En effet l'étude effectuée par Verron H. (1981) chez Camponotus vagus n'indique pas, entre les ouvrières de petite ou de grande taille, de différences pour un transport de sable ou de couvain.

D'autres travaux récents comme ceux de Abraham M. (1980) sur Myrmica rubra (alias M. laevinodis Nyl.), de Traniello J. (1978) sur Amblyopone pallipes viennent renforcer les résultats exposés ci-dessus.

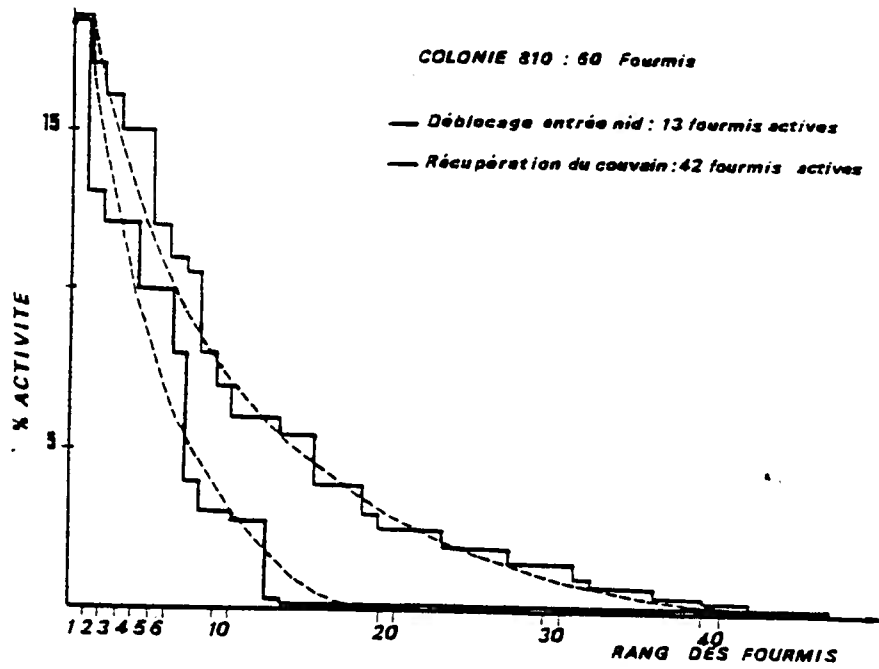


Fig. 5 : Répartitions des niveaux d'activité des individus pour deux tâches chez Lasius niger (d'après Lenoir A. et Ataya H.)

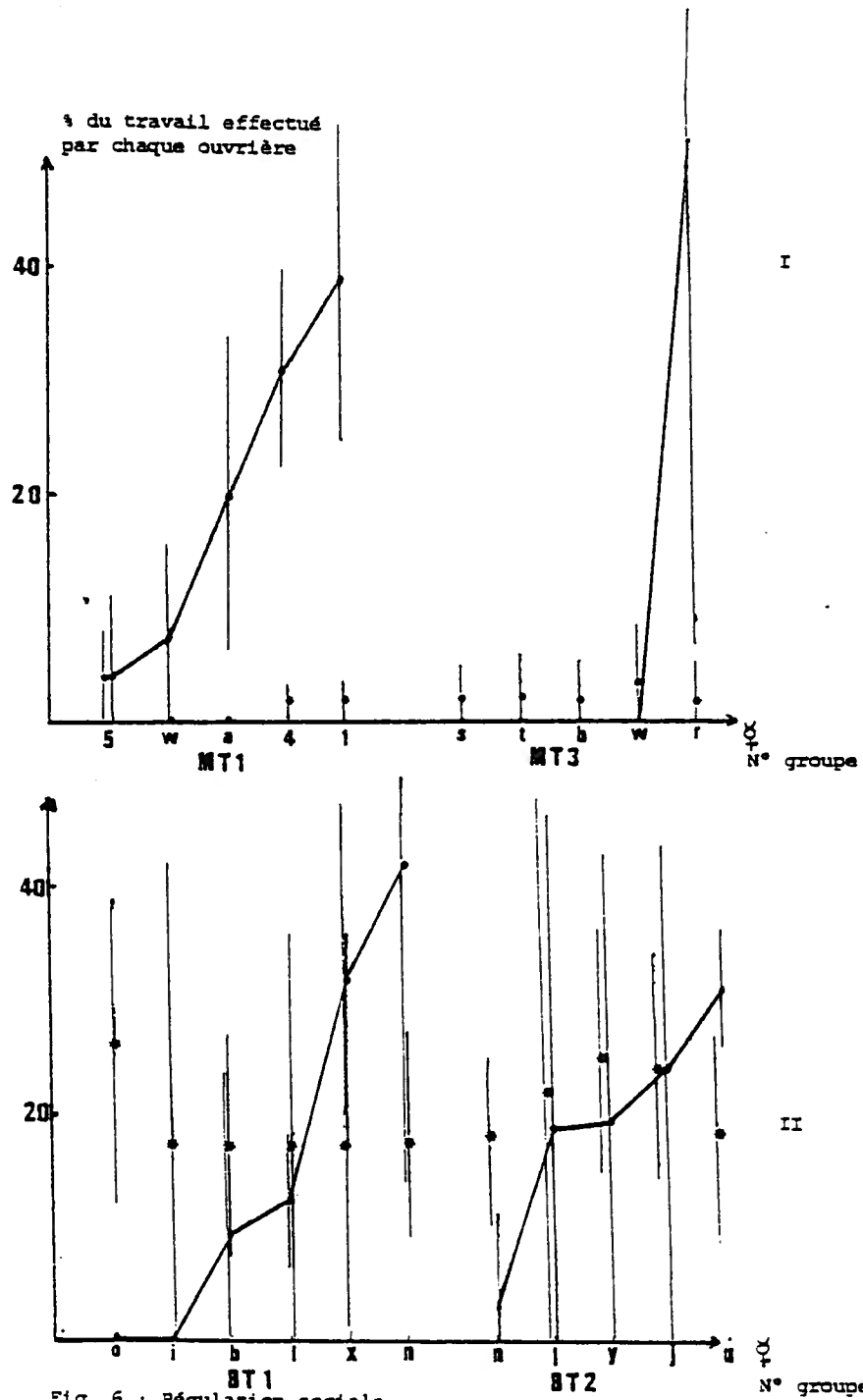


Fig. 6 : Régulation sociale
 I Ouvrières "mauvaises transporteuses" regroupées
 II Ouvrières "bonnes transporteuses" regroupées
 (d'après Meudec M. 1977)

Au cours de ces travaux sur l'hétérogénéité des réponses, on s'est rendu compte qu'en répétant le test et ceci pour certaines tâches (un déménagement par exemple) les mêmes individus peuvent présenter des niveaux d'activité différents mais la courbe générale représentant l'activité du groupe étudiés est la même. Il existe donc, du moins pour certains individus une variabilité intraindividuelle importante.

II - Plasticité du comportement

Cette plasticité des ouvrières déjà signalée à propos du travail de Lenoir A. et Ataya H. a surtout été étudiée expérimentalement chez Tapinoma erraticum et Myrmica laevinodis et ruginodis.

Lorsqu'on rassemble expérimentalement des ouvrières de Tapinoma considérées comme "inactives", il se produit au sein du nouveau groupe un phénomène de régulation et certaines de ces ouvrières effectuent un grand nombre de transports.

Inversement si l'on regroupe des ouvrières présentant un fort niveau d'activité de transport de couvain, les individus modifient leur réponse en fonction de la nouvelle situation (Fig. 6 II).

C'est ainsi que des ouvrières très actives peuvent devenir totalement inactives dans leur nouveau groupe ; le profil de celui-ci présente donc une certaine stabilité car tous les niveaux d'activité, observés antérieurement dans une population prise au hasard, réapparaissent.

De la même manière chez les deux espèces de Myrmica étudiées, le regroupement des individus en fonction de leur activité et de leur agressivité provoque un même phénomène de régulation sociale tendant à faire apparaître dans chaque groupe les différents types d'individus précédemment caractérisés. Une restriction néanmoins : la régulation s'avère difficile si le niveau d'activité antérieur des individus est très faible. Ceci est d'ailleurs plus marqué chez Myrmica ruginodis dont les individus semblent plus différenciés.

Le même phénomène de régulation sociale a été retrouvé par Vexron H, Lenoir A. et Ataya H. lors de leurs travaux chez Lasius niger.

Mais cette plasticité comportementale des ouvrières peut être limitée par certains facteurs : nous avons déjà signalé que la régulation se faisait moins bien chez les animaux inactifs ou faiblement actifs. De plus l'âge des individus peut être un facteur limitant pour certains comportements. En effet d'après Lenoir A., les fourrageuses de Lasius niger ne peuvent "régresser" pour s'occuper du couvain et Abraham M. signale que si les ouvrières de Myrmica

rubra L. de n'importe quelle classe d'âge sont capables de mener à bien un déménagement (donc le transport des larves) les ouvrières âgées s'occupent très peu de ces mêmes larves.

Signalons encore à propos de la régulation sociale, que la modification du comportement des individus lors du regroupement des animaux par catégories peut avoir une répercussion sur le comportement ultérieur de cet individu. Ceci a été mis en évidence pour la défense du nid chez Myrmica laevinodis Nyl. (Le Roux A.M. et G., 1979). En effet dans ce cas, le statut adopté par l'animal au cours du regroupement subsiste lors d'un retour à la situation initiale, c'est à dire lorsque les groupes d'origine sont reconstitués. Nous aurions donc, dans ce cas, sur le plan comportemental un effet de l'expérience récente des animaux.

CONCLUSION : On s'aperçoit qu'il existe dans une société de Fourmis une grande variabilité à la fois interindividuelle et intraindividuelle ainsi qu'une plasticité comportementale importante des individus. Mais malgré l'hétérogénéité des réponses comportementales et la variabilité intraindividuelle, on constate l'existence d'une structure sociale stable. Ces phénomènes soulèvent plusieurs problèmes : les individus auraient-ils des potentialités différentes (effet du génotype) ou bien des potentialités proches sinon semblables ? Dans ce cas, la société fournirait-elle des expériences sociales différentes -influence de l'ontogénèse et de l'expérience récente des animaux- aux individus qui la composent ?

Finalement nous pouvons résumer de la manière suivante :

1. Une colonie de fourmis est constituée par un grand nombre d'individus qui possèdent des génotypes différents.
2. Du fait de leur ontogénèse et de leurs expériences récentes, les individus possèdent un phénotype comportemental qui leur est propre.
3. A un moment donné, ces individus peuvent intervenir ou pas dans les différentes activités de la colonie. Et lorsqu'ils interviennent ils peuvent le faire avec un niveau de réactivité qui diffère d'un individu à l'autre.
4. En répétant l'expérience, les mêmes individus sont en général impliqués mais ils peuvent avoir un niveau de réactivité différent de celui du moment précédent. Néanmoins le profil comportemental de la société reste stable. Cela nous permet de supposer qu'il existe des invariants sociaux propres à chaque espèce.

BIBLIOGRAPHIE

- ABRAHAM M., PASTEELS J.M. (1980) - Social Behaviour during nest-moving in the ant Myrmica rubra L. (Hym. Form.) *Insectes Sociaux* vol. 27, n°2, 127-147.
- ATAYA H. (1980) - Le comportement nécrophorique et la division du travail chez la fourmi Lasius niger (L.). Thèse de 3ème cycle. Université de Rennes
- LENOIR A. (1974) - Les relations trophallactiques au sein des jeunes sociétés de Lasius niger L. C.R. Acad. Sc. Paris, série D, 279, 1781-1784.
- LENOIR A. et ATAYA H. (1980) - Polyéthisme et spécialisation du comportement chez la fourmi Lasius niger L. . *Biologie - Ecologie méditerranéenne*. Tome VII, n°3, 197-198.
- LENOIR A. et ATAYA H. (1982) - Polyéthisme et répartition des niveaux d'activité chez la fourmi Lasius niger L.. (à paraître).
- LE ROUX A.M. et LE ROUX G. (1979) - Activité et agressivité chez des ouvrières de Myrmica laevinodis Nyl. (Hyménoptères, Formicidae) Modification en fonction du groupement et de l'expérience individuelle. *Insectes Sociaux*, 26, (4) 354-363.
- MEUDEC M. (1977) - Le comportement de transport du couvain lors d'une perturbation du nid chez Tapinoma erraticum (Dolichoderinae). Rôle de l'individu. *Insectes sociaux*, 24 (4), 345-352.
- TRANIELLO J. (1978) - Caste in a Primitive Ant : Absence of age Polyethism in Amblyopone. *Science* 202, 770-772.
- VERRON H. (1977) - Note sur la manifestation de traits éthologiques distinctifs chez les ouvrières de Lasius niger (Hyménoptère : Formicidae) dans un comportement de transport des matériaux. C.R. Acad. Sci. Paris, série D, 285, 419-421.
- VERRON H. (1979) - Division du travail et comportement préférentiel dans une société de fourmis Lasius niger. C.R. U.I.E.I.S. Section Française. Lausanne 7-8 Septembre 1979, 101-106.
- VERRON H. (1981) - Un aspect de la régulation du comportement social chez Camponotus vagus. Colloque U.I.E.I.S. Section Française. Toulouse 10-12 Sept. 1981, 129-130.