Division du travail et comportement préférentiel dans une société de fourmis *Lasius niger*

PAR

Henri VERRON

Laboratoire d'Ethologie et de Psychophysiologie, Faculté des Sciences
Parc Grandmont, F-37200 Tours

Summary

In *Lasius niger,* division of labor is largely based on idiosyncrasy of individuals. In a colony, workers have inherited of all behavioural potentialities but display them at different degrees. In a society these different degrees may be revealed in an equiprobable way. That is why, at all times, the society is able to mobilize enough members to realize a given task.

Introduction

On considère généralement que le comportement social des insectes est lié à des caractéristiques de caste, de taille ou d'âge (WILSON, 1971). Toutefois des exceptions à cette règle ont souvent été signalées (BUCKINGHAM, 1911 ; COMBES, 1937 ; HEINRICH, 1976 ; et VERRON, 1974). Certains auteurs n'ont pas hésité à parler d'idiosyncrasie (ESCHERICH, 1906), c'est-à-dire de caractéristiques propres à l'individu, pour rendre compte de réactions qui paraissent indépendantes de critères morphophysiologiques.

Dans une précédente étude (VERRON, 1974a) on a montré que l'activité locomotrice présente une grande variabilité interindividuelle et une relative stabilité intraindividuelle. On peut, en effet, aisément caractériser 3 types d'individus en fonction du niveau fort, moyen ou faible de leur activité motrice.

On a montré d'autre part (MEUDEC, 1973 et VERRON, sous presse) l'existence de caractéristiques individuelles dans divers types de comportements sociaux et la manifestation de préférences dans le choix fait par l'individu entre différentes tâches à réaliser.

Matériel et méthodes

— Les expériences se déroulent dans une salle climatisée à 25°C et 70% d'humidité.

— Les animaux sont marqués individuellement avec la technique habituelle (VERRON et BARREAU, 1974 ; VERRON, 1977).
— L'activité locomotrice est mesurée par le nombre de secteurs parcourus par l'animal isolé, dans un appareil circulaire, pendant 15 minutes (figure 1).

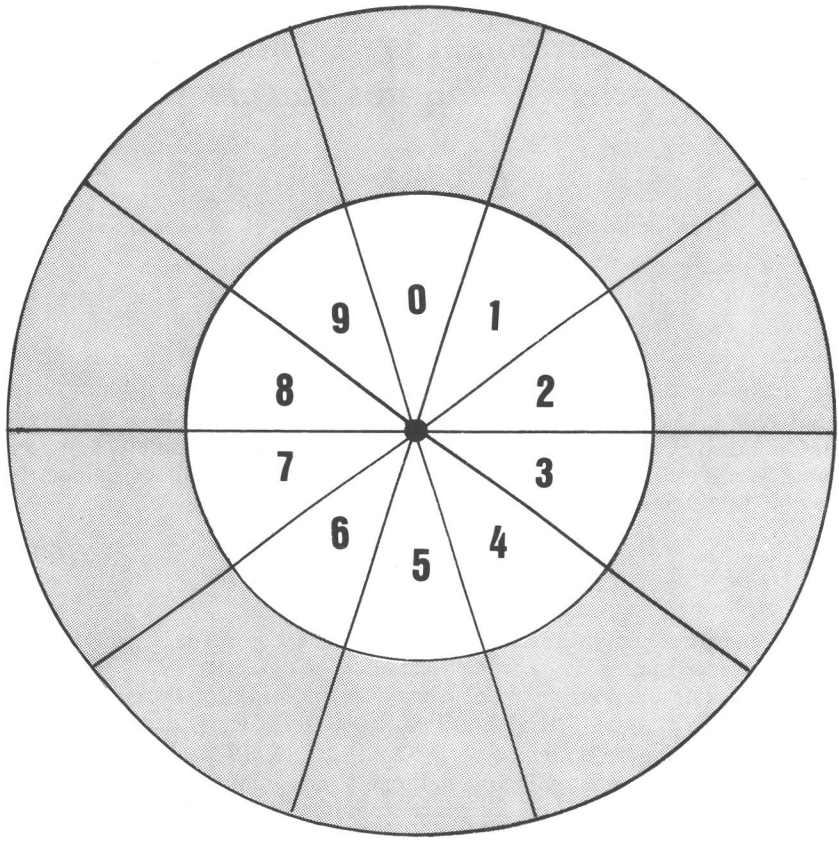


FIG. 1

— L'activité de transport est étudiée dans un dispositif composé d'une enceinte rectangulaire de 1,6 x 2,7 cm reliée par une ou plusieurs allées à une ou plusieurs enceintes secondaires (figures 2 et 3).

Cette activité de transport est mesurée par un indice K : produit du pourcentage des charges transportées par le nombre de tests positifs, c'est-à-dire de tests où un transport est effectué (VERRON, sous presse).

On considère qu'un fort transporteur transporte plus de 35 % des charges au cours de 75 % des tests. Il a donc un indice égal ou supérieur à 0,75 x 0,35 = 0,262. Le résultat est considéré comme nul si l'indice est inférieur à 0,015.

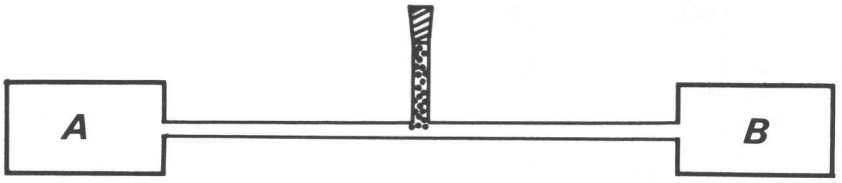


FIG. 2

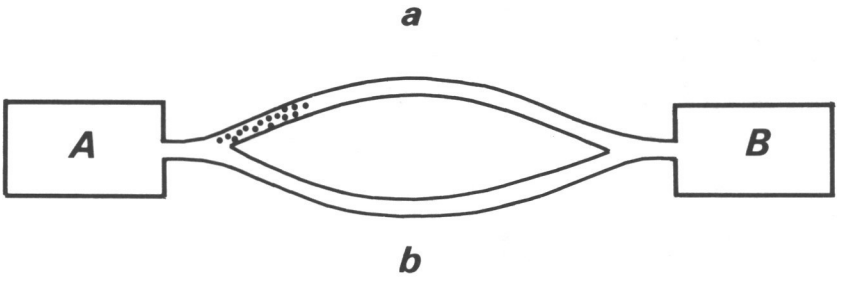


FIG. 3

Résultats

1. Existence d'individus transporteurs et non transporteurs

Lorsqu'on soumet un groupe de 15 ouvrières de *Lasius niger,* individuellement marquées, à un test de transport de sable, on constate une grande variabilité de comportement d'un sujet à l'autre. De l'ouvrière la plus active à celle qui ne fait rien, tous les intermédiaires s'observent (VERRON, 1977).

La même expérience faite avec des nouveau-nés issus de cocons élevés soit par des ouvrières reconnues comme transporteuses, soit par des non-transporteuses, donne des résultats analogues. On trouve, dans les deux cas, des sujets transporteurs et non transporteurs. Le comportement de transport de matériaux ne semble donc pas résulter d'un apprentissage.

Les observations similaires ont été faites pour le transport de couvain (VERRON, sous presse). La totalité du groupe n'est jamais impliquée dans ce comportement réalisé pourtant dans des conditions de stress.

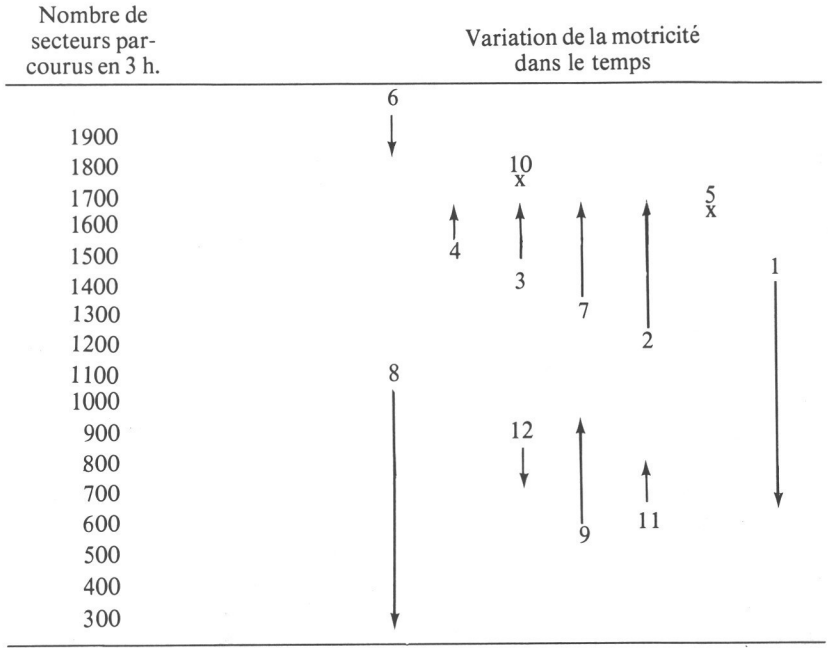
L'application d'un test individuel de locomotricité aux 15 ouvrières du groupe montre l'existence d'un lien entre l'activité locomotrice et l'activité de transport.

2. Stabilité du comportement

A travers les fluctuations observées, le comportement d'un individu présente une certaine stabilité marquée par la fréquence d'apparition d'une réponse au cours de tests répétés.

Cette stabilité a été précédemment montrée à propos de l'activité locomotrice (VERRON, 1974b ; VERRON, 1976). Les fluctuations, observées chez un animal au cours de tests individuels répétés, restent à l'intérieur des limites qui caractérisent son niveau d'activité. Ainsi (tableau 1) le nombre de secteurs parcourus pendant des périodes de 3 heures par les sujets 2, 3, 4, 6, 7, se situent entre 1300 et 1900. Les variations des sujets « 5 » et « 10 » sont faibles et se maintiennent respectivement autour de 1 700 et 1 800 ; celles des individus 8, 9, 11, 12, varient plus ou moins entre 300 et 1 000.

Tableau 1



En ce qui concerne les activités sociales, les fluctuations sont plus difficiles à délimiter car il s'agit de tests de groupe où l'individu subit des stimulations variables, d'un essai à l'autre, de la part de ses congénères malgré les conditions constantes de l'expérimentation. C'est la fréquence d'apparition d'une réponse (positive ou nulle) qui permet d'attribuer au sujet la qualité de transporteur fort, faible ou nul (tableau 2).

3. Existence de comportements préférentiels

Lorsqu'on soumet un même groupe de 15 ouvrières à divers types de problèmes, on constate une certaine spécialisation du comportement individuel (VERRON, sous presse).

Sujets	TEST N°						Catégorie
N°	1	2	3	4	5	6	
A	8	3	14	18	16	22	M
H	7	21	22	21	5	12	M
F	3	0	0	0	0	0	Nul
Y	23	19	21	25	20	21	F
3	0	1	0	0	0	0	Nul
Z	6	8	2	2	12	8	f

F = fort ; M = moyen ; f = faible.

Tableau 2 — *Nombre de charges transportées (gravier) au cours de 6 tests consécutifs*

Mis en présence d'une source alimentaire et de matériaux à transporter, on constate que certains individus font un choix et tendent à se porter plus fréquemment vers l'une ou l'autre des activités.

Cette tendance de l'individu à exécuter telle ou telle tâche lorsqu'il peut choisir, ne correspond pas à une spécialisation du comportement. Il s'agit d'une simple préférence manifestée par l'animal lorsqu'il peut agir librement. Mais l'ouvrière est capable de réaliser tous les comportements sociaux. On peut en effet, sous la contrainte, l'amener à participer à une activité qu'elle n'exécute pas spontanément (VERRON, 1977).

Il faut toutefois noter que certains individus semblent réfractaires à tout travail et restent, le plus souvent, inactifs.

Conclusion

L'étude de l'aspect individuel du comportement social chez *Lasius niger* montre que la division du travail fait largement appel à l'idiosyncrasie des individus.

Les ouvrières d'une colonie possèdent toutes les mêmes potentialités mais elles les manifestent à des degrès divers. Du sujet très actif au sujet pratiquement inactif, tous les intermédiaires sont possibles.

Cette variété dans l'expression des potentialités éthologiques est telle que ces divers degrés peuvent se manifester de façon équiprobable au sein d'une population.

C'est parce que cette équiprobabilité des divers degrès d'expression éthologique existe en permanence dans une société qu'on trouve, en permanence, les mêmes catégories de sujets (ces catégories n'étant pas obligatoirement constituées des mêmes individus).

En conséquence, la société peut, à tout instant, mobiliser un nombre suffisant de ses membres pour réaliser une activité donnée.

Bibliographie

BUCKINGHAM, E.N., 1911. Division of labor among ants. *Proc. Amer. Acad. Arts Sc.*, 46, n° 18 : 425-507.

CHEN, S.C., 1937. Social modification of the activity of ants in nest-building. *Physiol. Behav.*, 10 : 420-436.

COMBES, M., 1937. Existence probable d'une élite non différenciée d'aspect, constituant les véritables ouvrières chez les *Formica*. *C.R. Acad. Sc.*, 204, n° 22 : 1674-1675.

ESCHERICH, K., 1906. Die Ameise. Schilderung ihrer Labensweise. Braunschweig veiweg und Sohn, 8^{e}, XX + 232 p., 68 Abbildungen.

HEINRICH, B., 1976. The foraging specialization of individual bumblebees. *Ecological monographs*, 46 : 105-128.

MEUDEC, M., 1973. Note sur les variations individuelles du comportement de transport du couvain chez les ouvrières de *Tapinoma erraticum* Latr. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 277, série D : 357-360.

VERRON, H., 1974 a. Note sur l'activité locomotrice des ouvrières de *Lasius niger*. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 278, série D : 2361-2363.

VERRON, H., 1974 b. Note sur l'évolution temporelle de l'activité locomotrice des ouvrières de *Lasius niger*. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 279, série D : 1389-1391.

VERRON, H. and BARREAU, S., 1974. Une technique de marquage des insectes de petite taille. *Bull. Biol.*, 58, n° 3 : 259-262.

VERRON, H., 1976. Note sur la stabilité de certains traits éthologiques chez les ouvrières de *Lasius niger*. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 283, série D : 671-674.

VERRON, H., 1977. Note sur la manifestation de traits éthologiques distinctifs chez les ouvrières de *Lasius niger*. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 285, série D : 419-421.

WILSON, E.O., 1971. The Insect societies. Belknap Press Harvard University Press, Cambridge, Massachussetts. 548 p.