

ÉTHOLOGIE. — *Sur un nouveau test éthologique permettant d'étudier la division du travail chez la Fourmi Lasius niger L.* Note (*) de **Alain Lenoir**, présentée par M. Pierre-Paul Grassé.

Un nouveau test permet de reconnaître les individus pourvoyeurs dans une colonie de Fourmis, indépendamment de la motivation alimentaire. 3 essais à quelques jours d'intervalle suffisent pour caractériser 80% des pourvoyeuses, celles-ci effectuent plus de 98% de l'approvisionnement de la colonie.

In an Ant colony foragers are recognized independently of alimentary motivation because they transport inside the nest the brood found outside. Three retrieving experiments are necessary to characterize 80 % of the foragers, which carry out more than 98 % of the whole alimentation of the colony. A retrieving recruitment can be observed, it is different from a food recruitment behaviour. In a new foundation (during the first autumn) ants are not strictly specialized.

La structure de la société de Fourmis fait l'objet actuellement de nombreuses recherches. Nos travaux portent sur l'alimentation et les échanges alimentaires (trophallaxie) de la colonie. On a montré qu'il est possible de reconnaître schématiquement 3 groupes d'individus dans une jeune colonie : les nourrices qui soignent le couvain, les pourvoyeuses permanentes qui vont chercher la nourriture dans le milieu extérieur, enfin les pourvoyeuses intermittentes qui peuvent être aussi bien nourrices que pourvoyeuses selon les besoins de la colonie (¹). Cette répartition des tâches s'effectue principalement en fonction de l'âge : les pourvoyeuses permanentes étant en général les ouvrières les plus âgées; mais d'autres facteurs tels la pression sociale et les caractéristiques individuelles peuvent être mis en jeu en particulier lorsque le groupe est constitué d'ouvrières de même âge. Nous avons cherché à mettre au point chez *Lasius niger* un nouveau test qui permet de reconnaître facilement les pourvoyeuses.

TECHNIQUES D'ÉLEVAGE. — Les animaux sont placés dans un nid artificiel formé d'un tube de verre avec un abreuvoir selon le modèle mis au point par Chauvin (²), et utilisé dans de nombreux laboratoires. Les nids sont placés à 25°C. Un cache noir obscurcit la zone située près de l'abreuvoir où se trouvent la reine, le couvain et les nourrices. Les animaux sont marqués avec une pastille portant une lettre ou un chiffre [technique de Verron et Barreau (³)].

On a suivi du 15 au 30 septembre 1976, 69 ouvrières dont les éclosions se sont échelonnées à partir du 15 août. Les plus âgées ont donc au maximum 1 mois au début de l'expérience. Elles appartiennent à deux colonies :

— « 87 » : dont la reine est âgée d'un peu plus de 1 an. Les ouvrières, de grande taille, proviennent de cocons récoltés dans la nature et ajoutés à la colonie. Les pourvoyeuses issues de ces cocons ont un comportement très spécialisé comme on le verra plus loin;

— « 232 » : qui est une fondation de l'année à partir d'une femelle essaimante récoltée début juillet dont les cocons ont donné des ouvrières de petite taille. Les pourvoyeuses montrent dans ce cas un comportement beaucoup plus fluctuant.

DESCRIPTION DU TEST. — Le tube d'élevage est redressé avec précautions à 50-60° par rapport à l'horizontale, le nid situé vers le haut, et subit une rotation lente. Les larves glissent alors vers l'extrémité du tube où elles viennent s'accumuler contre le bouchon de coton. En général seules les larves et les cocons tombent; les œufs (et parfois des petites larves) restent collés contre la paroi de verre.

Le nid est immédiatement déposé sous une loupe binoculaire, le cache noir restant en place. Les fourmis viennent alors récupérer leur couvain : larves et éventuellement cocons.

Les transports commencent immédiatement, il n'y a jamais de temps de latence. Les critères relevés sont les suivants :

- nombre de Fourmis transporteuses;
- ordre de sortie de chaque Fourmi transporteuse;
- nombre de transports par individu, exprimé en pourcentage par rapport au nombre total de transports (ce critère relatif est nécessaire car d'une expérience à l'autre le nombre de transports varie). Le critère temps a été abandonné car il dépend du nombre de Fourmis transporteuses, la durée d'un trajet aller-retour étant à peu près constante. Si le nombre de transports est inférieur à 50 l'expérience est renouvelée aussitôt une seconde fois de manière à observer au moins une centaine de transports par série.

Tout incident provoquant une situation de panique (par exemple en cas de choc sur le tube) entraîne l'annulation de l'expérience. Ce test nécessite en effet le moins de perturbation possible des individus. Il est associé à des observations de la colonie en situation d'approvisionnement pour reconnaître les pourvoyeuses.

RÉSULTATS. — 1. *Recrutement*. — Le nombre de Fourmis transporteuses augmente, il existe donc une certaine forme de *recrutement*. L'ouvrière dépose sa larve à la limite de la zone sombre et repart immédiatement. C'est donc un comportement très différent de celui que l'on peut observer dans le cas d'un recrutement alimentaire où la Fourmi pourvoyeuse sollicite activement ses congénères avec des mouvements antennaires⁽⁴⁾. Souvent une ouvrière restée près de la reine vient prendre la larve et l'installe au milieu du couvain. Le nombre de transporteuses se stabilise progressivement pour atteindre un niveau variable selon les colonies;

- 5 à 9 transporteuses pour la colonie 87 (soit 13,5 à 24,3 % des individus);
- 10 à 16 pour la colonie 237 (soit 31 à 50 %).

2. *Stabilité du comportement*. — Les expériences ont été réalisées 5 fois à intervalles de 3 ou 4 jours pour chaque groupe. Dans la colonie 87, 27 % des Fourmis se sont révélées au moins une fois transporteuses; 75 % dans la colonie 232. Pour estimer la stabilité de ce comportement on a recherché le pourcentage d'individus qui sont 2 fois de suite transporteurs :

- pour la colonie 87 il passe de 50 % entre les essais 1 et 2, à 100 % pour les essais 4 et 5. On assiste donc à une spécialisation en fonction de la répétition des essais;
- il varie entre 33 et 60 % pour la colonie 232. Le comportement est fluctuant : d'un jour à l'autre des ouvrières différentes sont transporteuses. Dans les 2 colonies le nombre de transporteuses diminue légèrement.

Les animaux très actifs (plus de 10 % des transports) et les transporteurs stables (au moins dans 4 essais sur 5) sont peu nombreux par rapport à la population totale : 5 pour 87 et 3 pour 232 (soit 13,5 et 9,4 %). Ces résultats sont très proches de ceux qu'a obtenu Verron⁽⁵⁾ avec la même espèce : 14 % des ouvrières seulement manifestent une forte activité locomotrice qui demeure stable durant 3 semaines.

3. *Ordre de sortie et nombre de transports*. — On a trouvé une corrélation négative entre les performances des animaux pour l'ensemble des cinq essais et la médiane de leurs rangs de sortie : les Fourmis qui sortent les premières effectuent le plus grand nombre de transports. Cela signifie que ces animaux sont très actifs et le restent jusqu'à la fin de la tâche. C'est particulièrement vrai pour « 87 » où 6 ouvrières sur 10 effectuent à elles seules 95 % des transports.

4. *Relation avec le comportement de pourvoyeuse.* — Les tests de transport de couvain ont été effectués à la suite d'observations du comportement alimentaire. D'une manière générale, 80 % des Fourmis sortant dans le milieu extérieur sont au moins une fois pourvoyeuse et au moins une fois transporteuse de couvain. Les Fourmis qui ne présentent qu'un seul de ces types d'activité sont très peu actives : 0,8 % des transports au maximum ou 0,4 % de l'activité d'approvisionnement, mesurée par la durée totale des échanges alimentaires. Il faut trois essais consécutifs pour arriver à un tel résultat : au 1^{er} essai 58,5 % des Fourmis sont simultanément pourvoyeuses et transporteuses, 72 % au 2^e essai et 80 % au 3^e essai. Nous avons considéré ce nombre d'essais comme suffisant dans la mesure où ces 80 % d'individus effectuent la quasi-totalité de la tâche (plus de 98 %).

DISCUSSION. — Le comportement de transport du couvain est un schème moteur qui se manifeste d'une manière assez stéréotypée mais qui correspond à des finalités différentes (Meudec et Lenoir, en préparation). Pour Meudec, lorsque la colonie est en danger, les ouvrières transportent le couvain pour le mettre en sécurité; il s'agit d'un transport de couvain en situation de stress ⁽⁶⁾. Dans le test décrit ici, le transport du couvain représente une recherche de couvain égaré. Dans le 1^{er} cas tous les individus sont en face d'une urgence et réagissent indépendamment de leur activité normale; alors que dans le 2^e cas il s'agit d'une *activité spécifique des Fourmis du milieu extérieur*.

Wilson ⁽⁷⁾ a réalisé chez *Pheidole dentata* une expérience voisine avec un stress imposé à la colonie : le couvain est déversé dans le milieu extérieur, et il compte le nombre d'ouvrières minor et major qui ramènent les larves. Les transports sont effectués à 96 % (200/208) par des minor, sans précision quant à l'âge et l'activité de ces dernières.

Le test présenté ici permet donc de reconnaître les pourvoyeuses de la colonie, grâce à des observations de courte durée ne dépendant pas directement de la motivation alimentaire. Les meilleures pourvoyeuses d'aliments sont les transporteuses les plus actives, elles sortent les premières et séjournent le plus longtemps dans l'avant-nid.

On a utilisé ici 2 colonies de structure très différente : dans le 1^{er} cas (colonie 87) les ouvrières issues de gros cocons ont une spécialisation poussée, alors que dans le second cas (colonie 232) il s'agit de petites ouvrières pouvant accomplir diverses tâches d'une manière beaucoup plus fluctuante. Le phénomène est-il lié à des particularités individuelles acquises pendant le développement larvaire? Il est possible que les ouvrières issues de gros cocons prélevés dans des colonies naturelles adultes soient capables de se spécialiser beaucoup plus vite que les petites ouvrières. Ceci est une hypothèse qui reste à vérifier.

(*) Séance du 9 mai 1977.

⁽¹⁾ A. LENOIR, *Comptes rendus*, 279, série D, 1974, p. 1781.

⁽²⁾ R. CHAUVIN, *Bull. Soc. zool. Fr.*, 77, 1947, p. 151-157.

⁽³⁾ H. VERRON et S. BARREAU, *Bull. Biol. Fr. Belg.*, 108, 1974, p. 259-262.

⁽⁴⁾ E. O. WILSON, *Insect Societies*, 1971, Belknap Press, Harvard Univ. Press.

⁽⁵⁾ H. VERRON, *Comptes rendus*, 283, série D, 1976, p. 671.

⁽⁶⁾ M. MEUDIC, *Comptes rendus*, 277, série D, 1973, p. 357.

⁽⁷⁾ E. O. WILSON, *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 1, 1976, p. 141-154.