

COMPORTEMENT DE RECHERCHE DE NOURRITURE APRÈS RECRUTEMENT CHEZ LA FOURMI *LASIUS NIGER*

Julien LE BRETON & Vincent FOURCASSIÉ

LECA, CNRS-FRE 2382, Université Paul Sabatier, 31062 Toulouse cedex 4 (France)

Résumé: Chez *Lasius niger*, le recrutement alimentaire se fait par l'intermédiaire d'une piste chimique tracée vers le nid par l'ouvrière qui a découvert une source de nourriture. L'objectif de notre travail était double : 1) vérifier si, comme chez l'espèce *Formica schaufussi*, les trajectoires de recherche des ouvrières recruteuses retournant sur un site alimentaire après retrait de la nourriture sont corrélées aux types et à la qualité de la source de nourriture qu'elles ont découvertes ; 2) mettre en évidence si une telle relation existe aussi chez les ouvrières recrutées, ce qui signifierait qu'un transfert d'information relative aux caractéristiques de la nourriture a lieu au moment du recrutement. Les résultats montrent que les trajets de recherche des ouvrières recruteuses dépendent plus du type que de la qualité de la source de nourriture découverte. Les ouvrières recrutées vers une source de sucre ont quant à elles un trajet plus sinueux que celles recrutées vers une source de protéine.

Mots-clés: *Lasius niger*, recrutement de masse, communication, comportements de recherche.

Abstract: Food searching behavior after recruitment in the ant *Lasius niger*.

When a *Lasius niger* worker discovers a new food source, it lays down a chemical trail on its way back to its nest. The aim of our work was twofold. First, we wanted to investigate whether, as in the species *Formica schaufussi*, the search trajectory of a recruiting worker returning to a prior food location after the withdrawal of the food depends on the type and quality of the source it has discovered. Second, we wanted to examine whether such a correlation also exists in recruited workers. This would indicate that some kind of information relating the characteristics of the food is conveyed during recruitment. Our results show that the search trajectories of recruiting workers depend more on the type than on the quality of the food they have discovered: the search is more concentrated around the prior food location when the food is a solution of sugar than when it is a prey. As for the recruited workers, their trajectories were more sinuous when the food they were recruited to was a source of sugar than when it was a source of protein. In this latter case they behaved in the same way as control workers spontaneously exploring the foraging area.

Key words: *Lasius niger*, mass recruitment, communication, searching behavior.

INTRODUCTION

Le recrutement alimentaire est une activité de groupe très importante chez les insectes sociaux. La fourmi *Lasius niger* effectue un type de recrutement alimentaire considéré comme un des plus évolués : le recrutement de masse (Lenoir, 1979 ; Beckers et coll., 1987, 1992, 1993 ; Aron et coll., 1993). Dans

cette technique, l'acte principal est le dépôt d'une piste chimique par la pourvoyeuse (Lenoir et Jaisson, 1982 ; Passera, 1984). La question que nous posons dans ce travail est de savoir si la piste chimique et les contacts qui ont lieu entre les recruteuses et les recrutées, codent pour des caractéristiques particulières de la source de nourriture qui vient d'être découverte. Nous avons choisi de montrer chez les ouvrières recrutées une éventuelle prise en compte des caractéristiques de la nourriture ramenée par la recruteuse, à travers l'étude de son **comportement de recherche** après que cette nourriture ait été retirée.

La première étape de ce travail consistera, par une analyse fine des déplacements, à mettre en évidence chez les recruteuses de *L. niger* des stratégies de recherche différentes en fonction des caractéristiques de la nourriture découverte, comme cela a été montré pour des ouvrières de *Formica schaufussi* (Traniello, 1989 ; Fourcassié et Traniello, 1993, 1994). Pour cela, nous ferons varier le type et la qualité des sources de nourriture. Dans une deuxième étape, nous examinerons si les fourmis recrutées se comportent de la même façon que les recruteuses.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

A partir de deux colonies souches (orphelines) de *L. niger*, composées de 2000 à 3000 ouvrières, nous avons formé cinq petites colonies de travail. Chacune contient une centaine de fourrageuses, ainsi que du couvain en même quantité. Les expériences ont été réalisées entre novembre 1999 et juin 2000.

Chaque colonie est installée dans un dispositif représenté sur la figure 1. Les cinq dispositifs sont disposés en parallèle sur une plaque et chacun est amené sous la caméra au moment des expériences. Tous les trajets sont enregistrés sur une bande vidéo. Pour extraire des données quantitatives des trajets filmés, nous avons utilisé le logiciel de trajectométrie ETHOVISION® (Noldus Information Technology b.v., Casterweg 5, P.O Box 268 6700 AG Wageningen, Pays Bas)

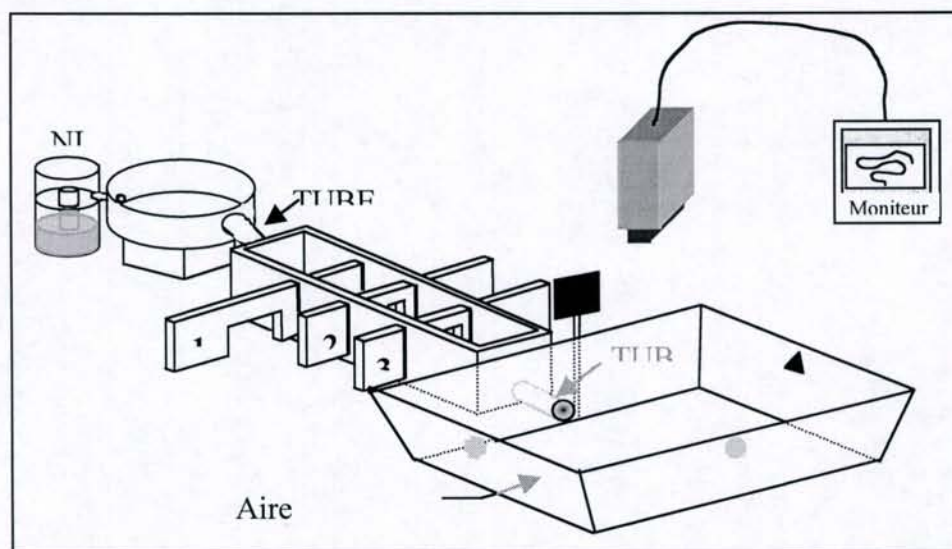


Figure 1. Dispositif expérimental.
Experimental set-up.

Pour chaque colonie, une expérience consiste à filmer les trajets d'un couple de fourrageuses dans l'aire expérimentale. Ce couple est constitué d'une ouvrière 1 et d'une ouvrière 2. Le protocole est expliqué sur la figure 2. Il y a deux types de groupes : le groupe témoin et les groupes expérimentaux et deux catégories d'ouvrières pour chacun d'eux.

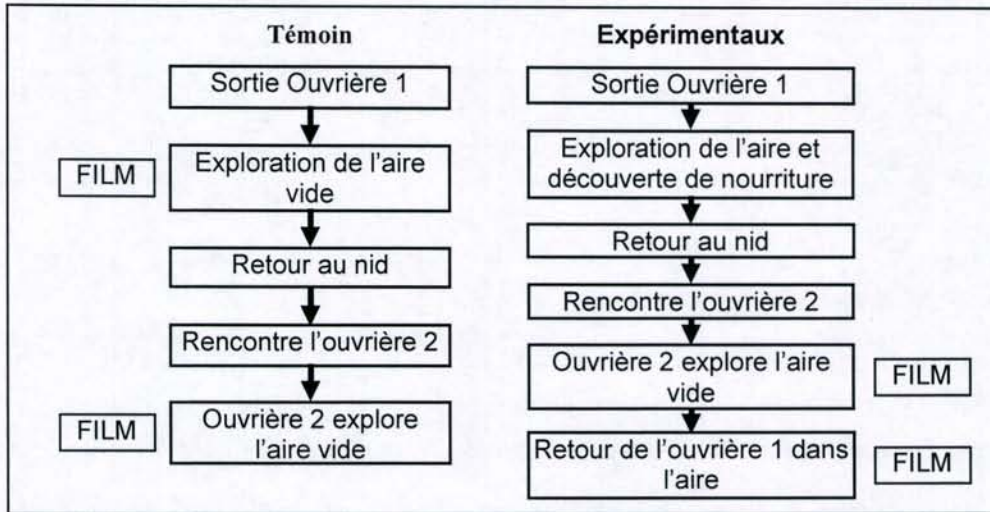


Figure 2. Protocole expérimental pour le groupe Témoin et pour les groupes expérimentaux.
Experimental protocol for the control group and the experimental groups.

Les caractéristiques des différents groupes testés sont présentées sur le tableau 1.

Groupes	Nourriture	Qualité	Quantité	Aire expérimentale	Code
Témoin	Sans	-	-	Nettoyée	Témoin
Expérimentaux	Eau sucrée	20 g/l	3 ml	Nettoyée	20 g
		100 g/l	3 ml	Nettoyée	100 g
		200 g/l	3 ml	Nettoyée	200 g
			3 ml	Non-Nettoyée	200 gP
	Grillons	Stade 1	4	Nettoyée	Grillon

Tableau 1. Conditions expérimentales (nourriture, état de l'aire expérimentale après le passage de l'ouvrière 1) pour les différents groupes.

Table 1. Experimental conditions (food, state of experimental area after the passage of worker 1) for the different groups.

L'analyse d'un trajet est relativement complexe dans le sens où plusieurs types de paramètres (spatiaux, cinétiques) sont à prendre en compte. Nous avons donc choisi d'utiliser une Analyse en Composantes Principales (ACP) qui permet de prendre en compte l'ensemble des paramètres et de mieux comparer les performances des fourmis dans les différents groupes.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Notre analyse (Fig. 3) s'est limitée aux deux premières composantes de l'ACP qui résument 65 % de la variabilité totale observée entre les trajets. La composante 1 traduit la cinétique des trajets, alors que la composante 2 prend en compte l'occupation de l'espace au cours de ces trajets.

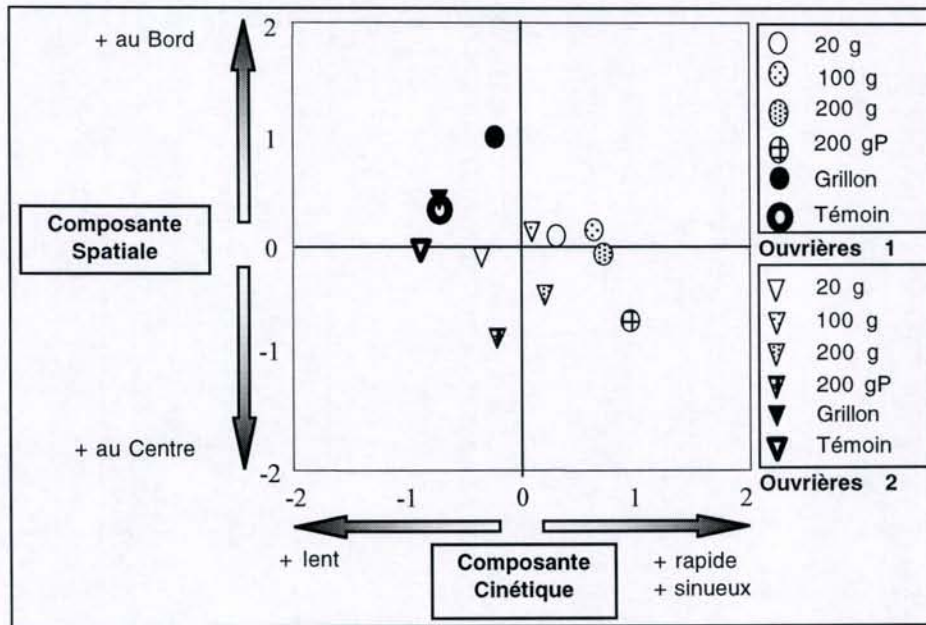


Figure 3. Représentation des ouvrières 1 et 2 des six groupes sur l'axe principal de l'ACP, chaque symbole est placé au centre de gravité des différents points d'un même groupe expérimental (N = 20 pour chaque groupe).
Representation of workers 1 and 2 of the six groups on the principal axis of the PCA, Each symbol is placed in the center of gravity of the various points of the same experimental group (N = 20 for each group).

Trajets des Ouvrières 1

Les individus ayant trouvé une source nourriture dans l'aire expérimentale reviennent au nid afin de recruter des congénères puis retournent vers l'aire au bout de quelques minutes pour exploiter à nouveau la source. Les trajets de ces fourmis sont différents de trajets d'individus explorant l'aire expérimentale de façon spontanée. Ces différences se manifestent aussi bien au niveau cinétique (les ouvrières qui ont découvert une source de nourriture se déplacent plus rapidement et de façon plus sinueuse) qu'au niveau spatial (répartition spatiale différente de l'effort de recherche) et mettent en évidence un comportement de recherche de nourriture. Le type de nourriture découverte va entraîner des trajets de recherche différents. Les fourmis qui ont trouvé une source d'eau sucrée vont chercher de manière plus centrée alors que celles qui ont trouvé des petits grillons sont plus présentes dans la zone de bord. Elles vont également se déplacer plus rapidement. Dans tous les cas les ouvrières du groupe sucre ont des trajets plus sinueux que celles du groupe grillon.

Trajets de recherche des Ouvrières 2

Mis à part le groupe avec piste chimique, aucune différence n'a été observée entre les ouvrières des groupes expérimentaux et celles du groupe témoin au niveau de l'occupation de l'espace. Sur le plan cinétique, seules les ouvrières des groupes qui ont trouvé du sucre se démarquent du groupe témoin par des trajets plus sinueux.

Dans une prochaine étape nous nous proposons d'étudier l'importance relative de la piste chimique et des contacts entre les ouvrières dans l'origine des différences obtenues.

RÉFÉRENCES

- Aron, S., R. Beckers, J.L. Deneubourg & J.M. Pasteels, 1993. Memory and chemical communication in the orientation of two mass-recruiting ant species. *Insectes soc.* 40: 369-380.
- Beckers, R., J.L. Deneubourg & S. Goss, 1992. Trail laying behaviour during food recruitment in the ant *Lasius niger* (L.). *Insectes soc.* 39: 59-72.
- Beckers, R., J.L. Deneubourg & S. Goss, 1993. Modulation of trail laying in the ant *Lasius niger* (Hymenoptera: Formicidae) and its role in the collective selection of a food source. *J. Insect Behav.* 6: 751-759.
- Beckers, R., J.L. Deneubourg & J.M. Pasteels, 1987. Le recrutement de masse : un exemple de communication trop efficace ? *Actes Coll. Ins. Soc.* 4: 219-226.
- Fourcassié, V.J.L. & J.F.A. Traniello, 1993. Effects of experience on food-searching behavior in the ant *Formica schaufussi* (Hymenoptera: Formicidae). *J. Insect Behav.* 6: 287-299.
- Fourcassié, V.J.L. & J.F.A. Traniello, 1994. Food searching behavior in the ant *Formica schaufussi* (Hymenoptera: Formicidae): response of naïve foragers to protein and carbohydrate food. *Anim. Behav.* 47: 69-79.
- Lenoir, A., 1979. Le comportement alimentaire et la division du travail chez la Fourmi *Lasius niger* (L.). *Bull. Biol. Fr. Belg.* 103: 78-314.
- Lenoir, A. & P. Jaisson, 1982. Évolution et rôle des communications antennaires chez les insectes sociaux. In: *Social Insects in the Tropics* (P. Jaisson, Ed.), Université Paris Nord, Paris. Vol. 1, pp. 157-180.
- Passera, L., 1984. *L'Organisation Sociale des Fourmis*. Privat, Toulouse. 360 pp.
- Traniello, J.F.A., 1989. Foraging strategies of ants. *Annu. Rev. Entomol.* 34: 191-210.