

Actes Coll. Insectes Soc., 1, 49-56, Ed. SF-UIEIS, Presses Univ. Paris 12 (1984)

EXPLOITATION DE SOURCES DE NOURRITURE PAR MESSOR STRUCTOR
INTERACTION AVEC DEUX AUTRES ESPECES DE FOURMIS (HYM. FORMICIDAE)

par

Christian DELALANDE et Alain LENOIR

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

Résumé: L'étude du comportement de récolte réalisée en été a permis de mettre en évidence une orientation préférentielle vers certaines sources de nourriture et une évolution dans l'exploitation des diverses sources de nourriture, avec une réorganisation de l'activité des diverses sorties de la colonie. Les interactions entre *Messor*, *Formica rufibarbis* et *Tetramorium caespitum* révèlent une complémentarité entre les trois espèces dans l'exploitation de ce milieu.

Mots-clés: *Messor*, *Formicidae*, récolte alimentaire, *Formica*, *Tetramorium*, rythme circadien.

Summary: Exploitation of different food sources by *Messor structor*. Interaction with two other species of ants (Hym. Formicidae).

Food collection was studied on one big colony in Touraine (France) during august 1983, with two types of food sources: 6 distributors supplied each morning and 1 natural area covered with Gramineae. The daily rhythm indicated a diurnal activity with a falling activity during the hottest hours. It was observed that the different food sources were not exploited on the same rate and that the exploitation of the sources evolved during the observation period, with a reorganisation of the activity of the different holes of the colony. *Formica rufibarbis* and *Tetramorium caespitum* present complementary strategies for the exploitation of this habitat.

Key-words: *Formicidae*, *Formica*, *Messor*, *Tetramorium*, food-collection, circadian rhythm.

Ce travail, réalisé pendant l'été 1983 a pour but d'étudier l'activité de récolte chez la fourmi moissonneuse *Messor structor*. On a abordé aussi les relations entre cette espèce et deux autres fourmis abondantes dans le même habitat.

MATERIEL ET METHODES

Le terrain choisi se situe à Saché (Indre et Loire). Il s'agit d'une cour abritée, dont le sol est en grande partie dénudé, dans laquelle vit une colonie de *M. structor* comportant de nombreuses sorties. Pour l'écologie et la structure du nid de cette espèce on se référera aux travaux de DELAGE (1968).
Dispositif expérimental

5 distributeurs de graines sont placés sur l'aire de récolte (Fig. 1). Une aire, A1, recouverte de Graminées, *Digitaria sanguinalis*, est limitée par une bande de plastique. Les *Messor* y accèdent par deux orifices distants de un mètre l'un de l'autre. Dans chaque distributeur, et à chaque orifice, on place une cellule photoélectrique reliée à un enregistreur graphique, permettant

de comptabiliser automatiquement et en continu l'activité des fourmis. Chaque matin à 8h30, on retire les graines restant de la veille et, on place 90 graines de Ray-Grass dans chaque distributeur.

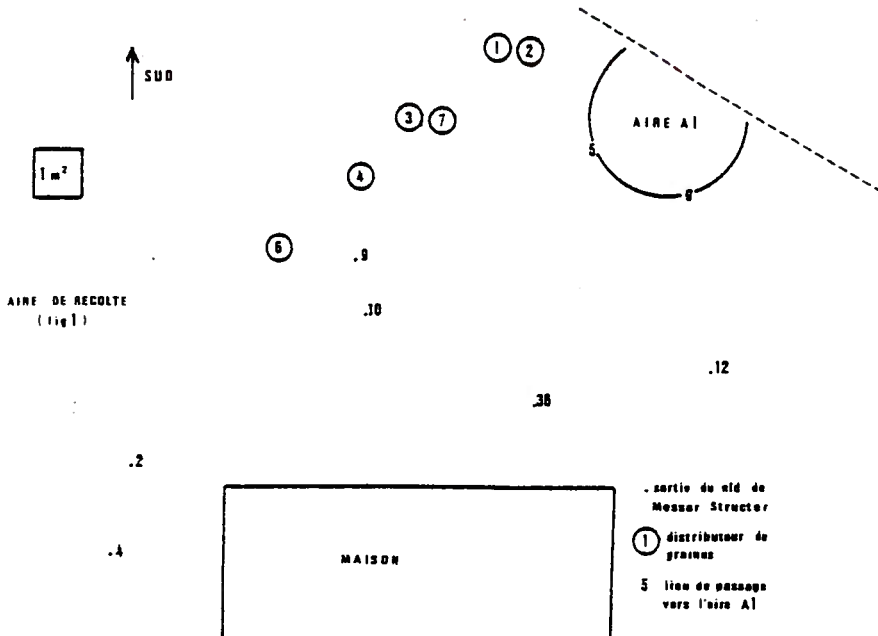


Figure 1: Plan de l'aire de récolte
 * sortie du nid de *Messor structor*
 ① distributeur de graines avec le numéro de la cellule
 5)-lieux de passage vers l'aire A1 (n° de la cellule)

Les données recueillies sont les suivantes: fréquence de passage des *Messor* dans chaque distributeur et vers l'aire A1; nombre de graines récoltées par distributeur; nombre de *Formica* et *Ictramorium caespitum* présentes sur l'aire de récolte; graines et insectes récoltés par *Formica* et *Ictramorium*; activité des *Messor* par sortie; température au sol; humidité ambiante.

RESULTATS

I- Activité des *Messor* par distributeur et vers l'aire A1 (fig.2)

Les 20 et 21 Août, on observe une augmentation de l'activité vers l'aire A1; le passage n°5 est beaucoup plus fréquenté que le passage n°9. Ces fourmis proviennent des sorties 9 et 10. Les 22, 23, 24 Août, on observe une baisse de fréquentation du passage n°5; l'activité s'oriente de façon préférentielle

vers les distributeurs 3,4,6,7 et le passage n°9. Les données recueillies à chaque sortie nous indiquent que les fourmis se dirigeant vers les distributeurs 3,4,6,7 proviennent des sorties 9 et 10 les fourmis se dirigeant vers le passage n°9 proviennent de la sortie 36. Les 27 et 28 Août l'activité des *Messor* s'oriente vers les distributeurs 1 et 2 qui n'étaient pas exploités auparavant. On assiste ainsi, entre les 15 et 31 Août à une nouvelle répartition de l'activité au sein de la colonie: les fourmis provenant de la sortie 36, exploitant l'aire A1; les fourmis provenant des sorties 9 et 10, exploitant les distributeurs 1,2,3,4,6 et 7.

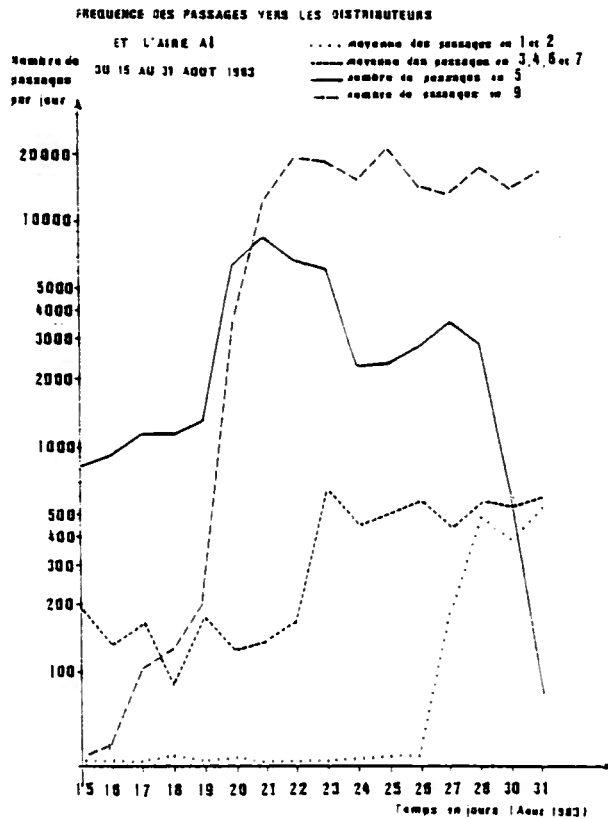


Figure 2: Fréquence des passages vers les distributeurs et l'aire A1 du 15 au 31 Août 1983

II-Récolte des graines dans les distributeurs

Du 15 au 22 Août, 15% à 5% des graines sont récoltées en moyenne par distributeur par jour (distributeurs 3,4,6 et 7). A partir du 23 Août, toutes les graines sont récoltées dans les distributeurs. Du 15 au 26 Août, aucune graine n'est récoltée dans les distributeurs 1 et 2. A partir du 29 Août toutes les graines sont récoltées dans ces deux distributeurs. On remarquera que la phase préalable de prospection dans les distributeurs 3,4,6 et 7 n'apparaît pas pour les distributeurs 1 et 2.

III- Activité des *Messor* les 24 et 25 Août.

On présente ici l'activité sur deux journées consécutives à titre d'exemple (fig.3,4,5 et 6).

a) Influence de la température

On observe une baisse d'activité lorsque la température au sol est supérieure à 26°C.

b) Activité sur l'aire A1

C'est à dire une source de nourriture continue. L'activité est importante de 8h à 22h, faible de 22h à 8h du matin. On observe donc un rythme circadien diurne.

c) Activité vers les distributeurs

Le 24 Août, la découverte des graines en 3,4,6 et 7 a lieu à peu près simultanément mais l'activité de récolte s'oriente de façon préférentielle vers les distributeurs 3 et 7. Le temps de latence entre l'exploitation des distributeurs 3 et 7 et des distributeurs 4 et 6 semble confirmer l'influence de la température au sol sur l'organisation de la récolte. En outre, si l'on compare l'activité par distributeur les 24 et 25 Août et compte tenu des 2 facteurs: distance distributeur-nid et distributeurs groupés ou isolés; on peut supposer que l'attractivité des sources de nourriture varie en fonction des conditions du milieu.

En effet le 24 Août la récolte débute par les distributeurs 3 et 7, le 25 Août, elle débute par les distributeurs 4 et 6. On observe que l'activité vers les distributeurs persiste après la récolte des graines.

A partir de ces quelques données, nous pouvons mettre en évidence deux aspects: une orientation préférentielle vers certaines sources de nourriture et une modification de l'activité à l'intérieur du nid, qui permettent de caractériser l'ajustement de la colonie à l'environnement. Cependant si l'activité de récolte des *Messor* est influencée par les conditions du milieu, en particulier la température au sol ou l'état des graines, on peut mettre en avant le rôle joué par les relations interspécifiques.

IV- Occupation du site par les 3 espèces

Dans le but d'établir le régime alimentaire de *Messor*, *Formica rufibarbis* et *Tetramorium caespitum*, nous avons observé pendant cinq jours tous les transports de proies et de grains par les 3 espèces. Nous pouvons dresser le schéma provisoire de la figure 7 en sachant qu'il ne tient pas compte d'éventuels transports d'aliments liquides dans le jabot, qui ne pourraient guère exister que pour les *Formica* exploitant éventuellement des pucerons en dehors de l'aire étudiée.

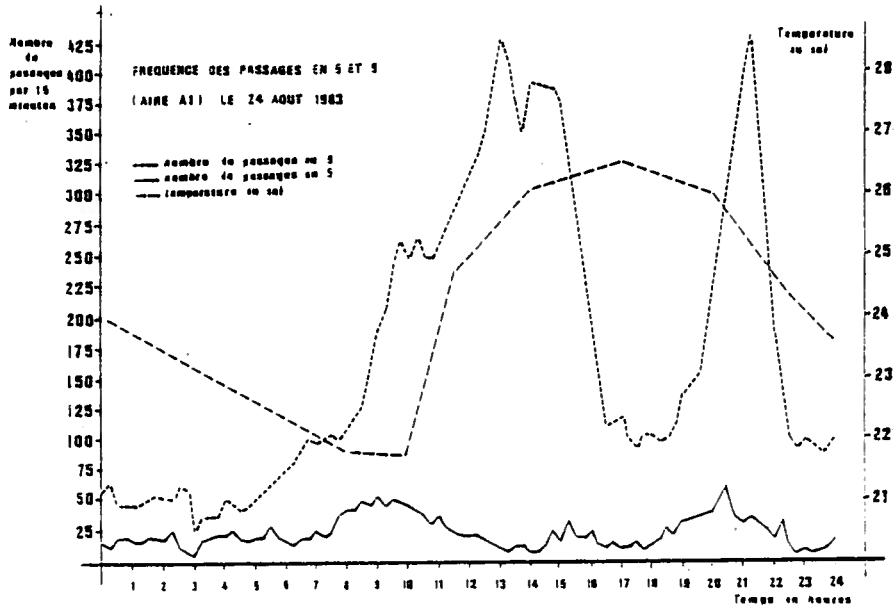


Figure 3: Fréquence des passages en 5 et 9 (Aire 1) le 24 Août 1983

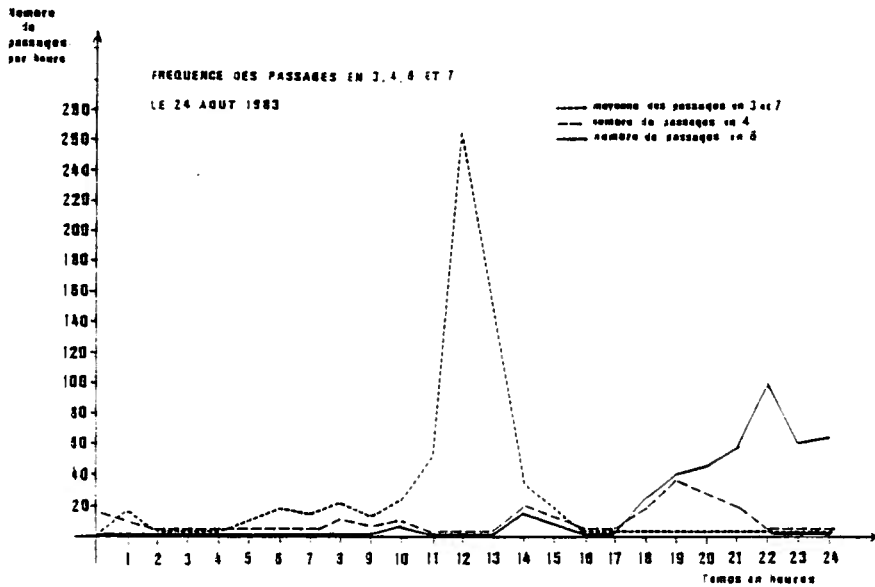


Figure 4: Fréquence des passages en 3, 4, 6 et 7 le 24 Août 1983

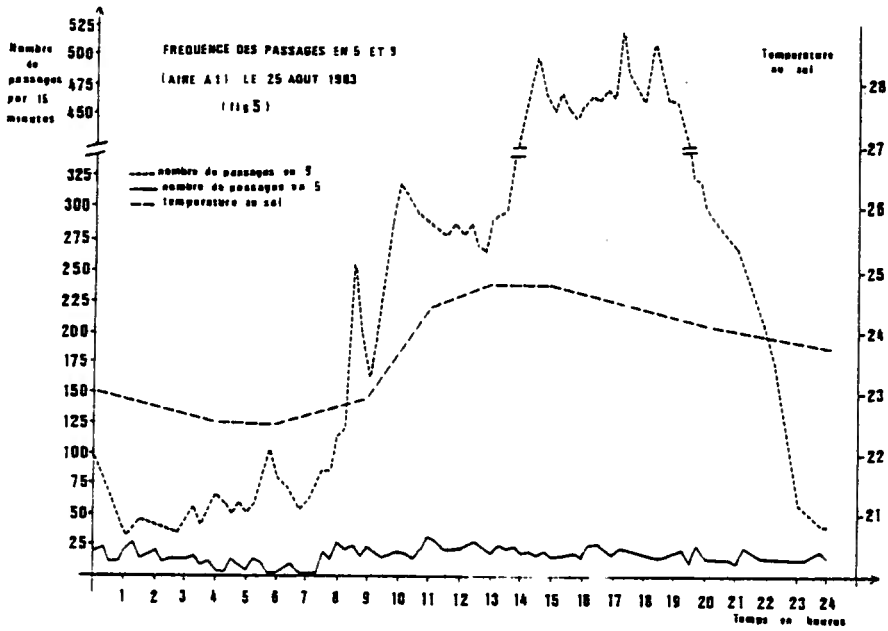


Figure 5: Fréquence des passages en 5 et 9 (Aire A1) le 25 Août 1983

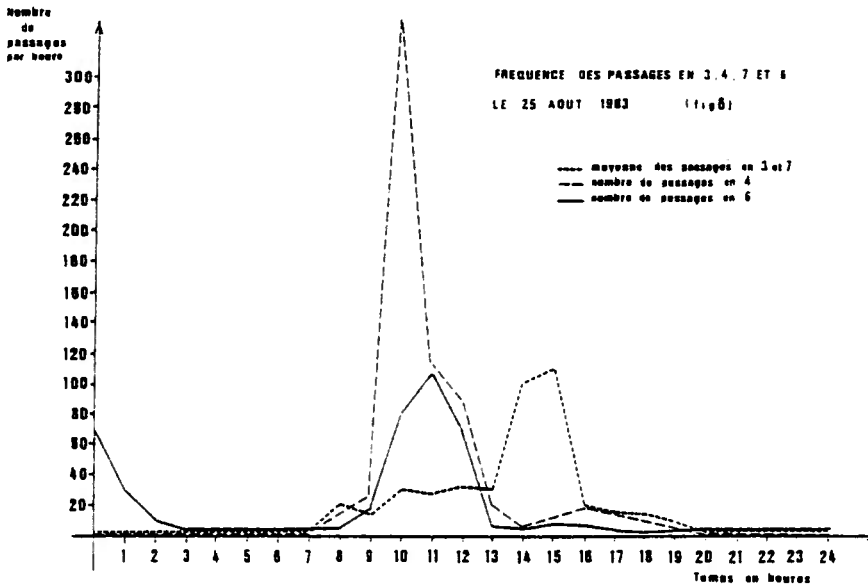


Figure 6: Fréquence des passages en 3, 4, 6 et 7 le 25 Août 1983

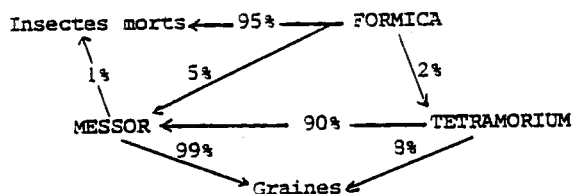


Figure 7: Interaction entre les trois espèces de fourmis de l'habitat étudié

Nous avons aussi totalisé pendant une journée, le nombre de *Formica* et *Tetramorium* présentes sur l'aire de récolte. On observe un nombre élevé de *Tetramorium*; cependant ces fourmis demeurent bien localisées entre l'aire A1 et le distributeur 5; elles sont peu mobiles et attaquent les *Messor* qui passent à proximité de leur colonie. Cette stratégie semble être une adaptation locale à la présence des *Messor*, en effet les colonies voisines ne présentent pas ce comportement. Les *Tetramorium* sont diurnes avec un maximum d'activité aux heures les plus chaudes, à peu près synchronisé avec la présence des *Messor* dont elles se nourrissent. Les *Formica*, peu nombreuses sur le site étudié, sont très mobiles à toute heure de la journée, sans pic d'activité apparent. Il semble donc que les trois espèces étudiées ici présentent des stratégies tout à fait complémentaires dans l'exploitation de l'habitat étudié.

DISCUSSION

L'orientation préférentielle vers certaines sources de nourriture et la répartition de l'activité de récolte à l'intérieur du nid semble caractériser l'organisation de la récolte, (voir par exemple BERNSTEIN, 1975; RISSING et WHEELER, 1976). La récolte devient effective après une période de prospection: les distributeurs 3,4,6 et 7 sont visités du 15 au 22 Août mais seulement 15% des graines en moyenne, par distributeur sont récoltées. Si l'on s'en tient au calcul du rapport:

$$\frac{\text{Nombre de passages par distributeur par jour}}{\text{Nombre de graines récoltées par distributeur par jour}}$$

nous obtenons un indice moyen de 10 pour les distributeurs 3,4,6 et 7 du 15 au 22 Août et de 5,5 pour la période du 23 au 31 Août. Compte tenu de ces quelques données nous ne pouvons mettre en évidence l'effet de la distance entre la source de nourriture et la colonie sur le comportement alimentaire: la récolte des graines des distributeurs 1 et 2 (les plus éloignés) débute aussitôt après leur découverte. DAVIDSON (1978), avait montré que la sélectivité des *Pogonomyrmex* augmente avec la distance de foraging.

Cette étude nous permettra de comparer le comportement alimentaire devant une source continue (Aire A1) et une source discontinue (distributeur) et l'éventuel phénomène de compétition

entre ces deux types de sources de nourriture. On précisera ultérieurement la répartition des tâches au sein de la colonie de *Messor structor*: rejet des enveloppes des graines, rejet de terre, stockage des graines. Nous ne pouvons pas conclure, compte tenu des données recueillies à un partage dans l'espace temps de l'activité entre *Messor*, *Formica* et *Tetramorium* tel que l'ont par exemple observé BARONI-URBANI et AKTAC (1981) dans les steppes de Turquie. On se demande si le partage des réserves alimentaires tel qu'il a été défini plus haut (fig. 7; *Tetramorium* en compétition avec *Messor*, pour les graines et prédateur des *Messor*) entraîne une répartition spatio-temporelle des espèces en présence. La question est posée aussi de savoir si l'on peut parler de complémentarité entre stratégies (*Messor*, *Formica*, *Tetramorium*) adaptée à un site spécifique et caractérisant un équilibre dynamique plutôt que de compétition entre espèces (GAUTIER-HION, 1979). Cela signifierait éventuellement que la disparition totale ou partielle de la colonie de *Messor* due, par exemple, à une baisse sensible de la production de graines pourrait induire une disparition des *Tetramorium* compte tenu de l'interdépendance entre ces deux espèces? Le choix préférentiel vers certaines sources de nourriture, la réorganisation de l'activité des *Messor*, sont-ils induits uniquement par la qualité et la quantité des graines sur le terrain? Quelle est l'influence des 2 autres espèces sur l'ajustement des *Messor* au milieu?

Références

- BARONI-URBANI C., 1981.- The competition for food and circadian succession in the ant fauna of a representative Anatolian semi-steppic environment. *Mitt. Schweiz Ent. Ges.*, 54, 33-56.
- BERNSTEIN R.A., 1975.- Foraging strategies of ants in response to variable food density. *Ecology*, 56, 213-219.
- DAVIDSON D.W., 1978.- Experimental test of the optimal diet in two social insects. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 4, 35-41.
- DELAGE B., 1968.- Recherches sur les fourmis moissonneuses du bassin aquitain. *Ecologie et Biologie. Bull. Biol. Fr. Belg.*, 102, 315-367.
- GAUTIER-HION A., 1979.- Niche écologique et diversité des espèces sympatriques dans le genre *Cecopithecus*. *La terre et la vie*, 33, 493-507.
- RISSING S.W., WHEELER J., 1976.- Foraging responses of *Veromessor pergandei* to changes in seed production. *Pan. Pacific. Entomol.*, 52, 63-72.