

FLEXIBILITÉ RÉDUITE DANS LE COMPORTEMENT PRÉDATEUR D'UNE ESPÈCE DE FOURMI ARBORICOLE DOMINANTE AU CAMEROUN

Freddie-Jeanne RICHARD^{1,2}, André FABRE¹, and Alain DEJEAN¹

¹LET (UMR-CNRS 5552), Université Paul Sabatier, 118 route de Narbonne,
31062 Toulouse cedex, France. E-mail : richfr22@etu.univ-tours.fr

²LECA (FRE 2382), Université Paul Sabatier, 118 route de Narbonne,
31062 Toulouse cedex, France.

Résumé: La fourmi arboricole *Crematogaster* sp. est une Myrmicinae dominante dans les forêts camerounaises. La technique de fourragement collectif utilisée par les ouvrières leur permet de capturer et de ramener au nid des proies jusqu'à cinq fois plus grosses qu'elles (maximum testé ici). Les fourmis ont été confrontées soit à des termites soit à des sauterelles appartenant à 5 ou 3 classes de taille, respectivement. La séquence comportementale, établie à partir d'observations directes, varie peu quelle que soit la proie ou la taille de celle-ci. L'extrémité des pattes des ouvrières présente un arolium développé. Cette caractéristique leur assure une bonne adhésion au substrat et est utile pour la capture et le transport des proies en milieu arboricole. Ces résultats sont comparés avec ceux connus chez une autre fourmi arboricole dominante : *Oecophylla longinoda*.

Mots clés: *Crematogaster* sp., comportement prédateur, flexibilité comportementale.

Abstract: **Low flexibility in predatory behavior in a dominant arboreal ant species from Cameroon.**

The arboreal ant *Crematogaster* sp. is a dominant Myrmicinae found in Cameroonian rain forests. The collective foraging behavior allows the capture and retrieval of prey up to five times larger than the workers (maximum tested here). We compared the behavior of the workers when confronted with termites and grasshoppers of five and three ranges of sizes, respectively. The behavioral sequence observed showed a limited behavioral flexibility whatever the kind of prey or its size. The extremities of the worker legs show well developed arolia. This characteristic permits the workers to adhere well to the substrate and has crucial importance for the success in prey capture and retrieval in an arboreal habitat. These results are compared with those known for another arboreal-dwelling dominant predatory ant species: *Oecophylla longinoda*.

Key words: *Crematogaster* sp., predatory behavior, behavioral flexibility

INTRODUCTION

Les fourmis ont développé une grande variété de stratégies de fourragement en fonction de leur répertoire comportemental et de paramètres relatif à leur source de nourriture (Traniello, 1989 ; Hölldobler et Wilson, 1990 ; Schmid-Hempel, 1991 ; Lachaud et Dejean, 1994). La flexibilité comportementale des ouvrières leur permet d'ajuster l'approvisionnement des colonies en fonction des changements environnementaux. Par exemple, les ouvrières fourrageuses adaptent leur comportement selon les caractéristiques des proies (Dejean, 1987a, b ; Dejean et coll., 1993 ; Schatz et coll., 1997 ; Daly-Schweitzer et coll., 2001).

Dans cette étude nous nous intéressons au comportement prédateur de *Crematogaster* sp., fourmi arboricole dominante. Jusqu'à présent, le comportement prédateur d'une

fourmi arboricole dominante n'avait été étudié que dans le cas de *Oecophylla longinoda* (Dejean, 1990 ; Wojtusiak et coll., 1995). Lorsqu'une ouvrière de *O. longinoda* saisit une proie, elle émet une phéromone d'alarme qui attire les congénères proches. Les ouvrières recrutées vont saisir un appendice de la proie et tirer chacune dans leur direction. La proie est ainsi écartelée, puis tuée sans l'utilisation de venin.

Nous avons cherché à savoir si les caractéristiques du comportement prédateur de *O. longinoda* pouvaient être extrapolées à une autre espèce de fourmi arboricole dominante *Crematogaster* sp.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'étude du comportement prédateur de *Crematogaster* sp. a été réalisée à Yaoundé au Cameroun. Le dispositif consistait en une planche (80 x 40 cm) fixée à 80 cm de hauteur sur le tronc d'un arbre occupé par une colonie. Ce dispositif a été mis en place une semaine avant les premières expériences afin de permettre aux fourrageuses de marquer ce nouveau territoire.

Nous avons comparé le comportement des fourrageuses vis-à-vis de deux types de proies : des termites et des sauterelles de tailles variables (Tableau 1), les pattes postérieures sauterelles ayant été amputées de leur tibia.

	Espèces	Castes	Tailles (longueur en mm)
Termites	<i>Microcerotermes fuscotibialis</i>	Ouvriers	4 - 4,7
		Soldats	4,7 - 5
	<i>Macrotermes bellicosus</i>	Ouvriers	5 - 7,2
		Petits soldats	7,5
		Grands Soldats	13
Sauterelles	Tettigonides (<i>Homorocoryphus</i> sp.)	Petites	3 - 5
		Moyennes	6 - 11
		Grandes	12 - 19

Tableau 1. Nature et taille des proies utilisées

Table 1. Nature and size of the prey

La séquence comportementale des ouvrières prédatrices a été relevée par observation directe, depuis l'introduction de la proie au centre de l'arène jusqu'à son transport au nid. La représentation des résultats sous forme de diagrammes de flux a permis de mettre en évidence les fréquences de transition des différents actes comportementaux et de suivre les modifications éventuelles de la séquence comportementale en fonction du type de proie et de sa taille.

RÉSULTATS

Les proies sont toujours détectées par contact, puis elles sont attaquées et saisies (Figs 1 et 2). Si la proie est de petite taille (cas des sauterelles d'environ 3 mm, Fig. 2), elle est directement transportée par une seule ouvrière. Pour des proies de taille supérieure, un recrutement intervient, l'ouvrière immobilisant la proie jusqu'à l'arrivée des congénères grâce à des griffes et des pelotes adhésives développées (Fig. 3).

L'ouvrière qui a découvert la proie agite son gastre en le fléchissant dorsalement vers son thorax, probablement pour libérer une phéromone d'alarme. Les ouvrières des environs arrivent alors immédiatement.

La proportion de proie arrivant à s'échapper diminue lorsque le recrutement se met en place. Chaque ouvrière recrutée saisit la proie par un appendice et tire en arrière pour écarteler la proie.

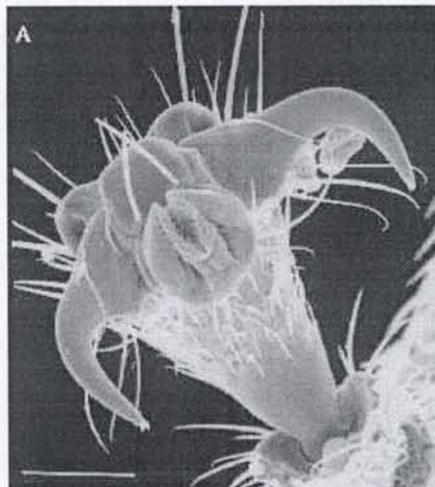
Catégories de proies Actes comportementaux	<i>Microcerotermes fuscotibialis</i>		<i>Macrotermes bellicosus</i>		
	Ouvriers 4-4.7mm long	Soldats 4.7 à 5 mm long	Ouvriers 5 à 7.2 mm long	Petits soldats 7.5 mm long	Grands soldats 13 mm long
Détection par contact	D 100% 21.7% PE	D 100% 21.3% PE	D 100% 35.2% PE	D 100% 43.6% PE	D 100% 55.5% PE
Attaque/ Saisie	A-S 7.9% PE	A-S 2.3% PE	A-S 5.6% PE	A-S 3.6% PE	A-S 7.9% PE
Recrutement	R 1.8% PE	R	R	R	R
Ecartèlement	E 1.8% PE	E	E	E	E 1.6% PE
Découpage	D 3.7%	D 2.3%	D	D	D
Transport au nid	T 66.7%	T 76.4%	T 59.3%	T 52.7%	T 34.9%
Nombre de cas	52	42	54	55	63

Figure 1. Séquences des actes comportementaux observés chez *Crematogaster* sp. durant les tentatives de capture de termites. P.E. = proies échappées.
Sequences of behavioral events observed in *Crematogaster* sp. during attempts to capture various termites. PE = prey escape.

Catégories de proie Actes comportementaux	Sauterelles		
	3.5 à 5 mm long	6 à 11 mm long	12 à 19 mm long
Détection par contact	D-P 100% PE 11.1%	D-P 100% PE 26.7%	D-P 100% PE 39.5%
Attaque/ Saisie	A-S 88.9% PE 16.7%	A-S 6.7% PE	A-S 7.9% PE
Recrutement	R 72.3%	R	R
Ecartèlement	E 38.9% PE 16.7%	E	E
Découpage	D	D	D
Transport au nid	T 88.9%	T 66.7%	T 52.6%
Nombre de cas	18	30	38

Figure 2. Séquences des actes comportementaux observés chez *Crematogaster* sp. durant les tentatives de capture des sauterelles de différentes tailles. D-P: Détection par contact et palpation. Sequences of behavioral events observed in *Crematogaster* sp. during attempts to capture grasshoppers of different sizes. D-P: detection by contact and palpation.

Figure 3. Photo au microscope électronique à balayage du prétarse d'une ouvrière de *Crematogaster* sp. montrant un arolium développé et des griffes en forme de cornes. (Échelle : barre = 50 μ m).
Electron micrograph of the pretarsa of a *Crematogaster* sp. worker showing a developed arolium and horn-shaped claws. (Scale bar = 50 μ m).



DISCUSSION

Chez *Crematogaster* sp., comme chez *O. longinoda*, l'arolium très développé et les griffes semblent jouer un rôle important pour l'écartèlement et la capture des proies. Ces caractéristiques morphologiques leur assurent une bonne adhésion sur les feuilles et beaucoup d'autres substrats.

Crematogaster sp. détecte sa proie par contact. Ce type de détection explique certainement la forte proportion de proies parvenant à fuir dès cette étape. La détection de la proie par contact a été notée pour deux autres fourmis arboricoles (mais non dominantes) : *Polyrhachis laboriosa*, une formicine diurne, et *Pachycondyla goeldii*, une ponérine nocturne (Dejean et coll., 1994 ; Orivel et coll., 2000). En revanche, les ouvrières de *O. longinoda* détectent leur proies à distance même s'il s'agit des proies de petite taille) (Dejean, 1990).

Chez *Crematogaster* sp., seules les petites proies sont capturées par une seule ouvrière. Dans les autres cas, la stratégie de chasse est « collective ». En effet, sur leur territoire, les ouvrières prédatrices sont en densité suffisamment élevée pour permettre un recrutement à courte distance efficace. Parmi les ouvrières recrutées, celles qui ne participent pas à l'écartèlement badigeonnent la proie de venin avec leur aiguillon spatulé. Ce venin contient probablement une phéromone d'alarme permettant de faciliter le recrutement des congénères. Les séquences de prédation sont homogènes entre les différents types de proies, seul le pourcentage de réussite varie. À taille égale de proie, ce pourcentage s'avère plus important chez les sauterelles que chez les termites. De plus, il diminue lorsque la taille de la proie augmente et ce quel que soit le type de proie.

En conclusion, les ouvrières de *Crematogaster* sp. montrent une séquence comportementale très similaire en dépit de la variabilité de taille des proies testées. Les exceptions concernent l'absence de certains actes (le recrutement, l'écartèlement et le découpage), principalement pour les petites proies. Les ouvrières présentent une faible flexibilité dans leur comportement prédateur comme *O. longinoda* (Dejean, 1990).

REMERCIEMENTS

Nous remercions Jean-Paul Lachaud pour ses suggestions.

RÉFÉRENCES

- Daly-Schweitzer, S., B. Schatz, A. Cadena and J.-P. Lachaud, 2000. Ecologie comportementale de la fourmi *Gnamptogenys sulcata* (Ponerinae, Ectatommini). *Actes Coll. Insectes Sociaux*. 14: 81-85.
- Dejean, A., 1987a. Behavioral plasticity of hunting workers of *Serrastruma serrula* (Hymenoptera: Formicidae, Myrmicinae) presented with different arthropods. *Sociobiology* 13: 191-208.
- Dejean, A., 1987b. Effect of prey size on predatory behavior of *Serrastruma serrula* (Hymenoptera: Formicidae, Myrmicinae). *Sociobiology* 13: 295-306.
- Dejean, A., 1990. Prey capture strategy of the African weaver ant. In *Applied myrmecology, a world perspective* (R.K. Vander Meer, K. Jaffe and A. Cedeno, Eds), Westview Press, Boulder. pp. 472-481.
- Dejean, A., J.-P. Lachaud and G. Beugnon, 1993. Efficiency in the exploitation of patchy environments by the ponerine ant *Paltothyreus tarsatus*: an ecological consequence of the flexibility of prey capture behavior. *J. Ethol.* 11: 43-53.
- Dejean, A., A. Lenoir and E.J. Godzinska, 1994. The hunting behavior of *Polyrhachis laboriosa*, a non-dominant arboreal ant of the African equatorial forest (Hymenoptera: Formicidae, Formicinae). *Sociobiology* 23: 293-313.
- Hölldobler, B. and E.O. Wilson, 1990. *The Ants*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Mass. 732 pp.
- Lachaud, J.-P. and A. Dejean, 1994. Predatory behavior of a seed-eating ant *Brachyponera senaarensis*. *Entomol. Exp. Appl.* 72: 145-155.
- Orivel, J., A. Souchal, P. Cerdan and A. Dejean, 2000. Prey capture behavior of the arboreal ponerine ant *Pachycondyla goeldii* (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology* 35: 131-140.
- Schatz, B., J.-P. Lachaud and G. Beugnon, 1997. Graded recruitment and hunting strategies linked to prey weight and size in the ponerine ant *Ectatomma ruidum*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 40: 337-349.
- Schmid-Hempel, P., 1991. The ergonomics of worker behavior in social Hymenoptera. *Adv. Stud. Behav.* 20: 87-134.
- Traniello, J.F.A., 1989. Foraging strategies of ants. *Annu. Rev. Entomol.* 34: 191-210.
- Wojtusiak, J., E.J. Godzinska and A. Dejean, 1995. Capture and retrieval of very large prey by workers of the African weaver ant, *Oecophylla longinoda* (Latreille 1802). *Trop. Zool.* 8: 309-318.