

ACTES DES COLLOQUES INSECTES SOCIAUX

Édités par l'Union Internationale pour l'Étude des Insectes Sociaux
Section française

VOL. 4 – COMPTE RENDU COLLOQUE ANNUEL,

PAIMPONT 17-19 Sept. 1987



Charles Fernal
1899

ACTIVITE ETHOLOGIQUE DE SUBSTANCES PRODUITES PAR LA
GLANDE DE DUFOUR DE LASIVS NIGER (FORMICIDAE)

M-C CAMMAERTS⁽¹⁾, A.B. ATTYGALE⁽²⁾, E.D.MORGAN⁽³⁾

(1) Lab. de Biologie Animale et Cellulaire, Faculté des Sciences,
Université Libre de Bruxelles, 50 av. F.Roosevelt, 1050 Bruxelles

(2) c/o Prof. Bestmann, Inst. for Organic Chemistry, Univ. of
Erlangen-Nürnberg, Erlangen, F.R.G.

(3) Dept. of Chemistry, Univ. of Keele, Keele ST5 5BG, England

Résumé

La glande de Dufour de Lasius niger déclenche, chez l'ouvrière, un comportement locomoteur particulier comportant des déplacements orientés et des trajets rapides ou sinueux. Cette glande contient un mélange complexe de substances dont certaines s'avèrent reproduire une ou plusieurs réactions locomotrices observées en présence d'une glande entière.

Le dodécyl acétate attire les fourmis de loin et les incite à se déplacer rapidement; l'octadécyl acétate est attractif à 6cm de distance environ et maintient chez l'ouvrière une vitesse angulaire élevée; le dodécyl dodécanoate attire les fourmis à courte distance (2cm); le dodécanol provoque un déplacement très sinueux.

L'utilisation de certaines de ces substances dans la lutte contre les L. niger pourrait être envisagée.

Mots clés: Fourmis - Lasius niger - Glande de Dufour.

Summary

Ethological activity of substances produced by the Dufour gland of Lasius niger (Formicidae)

The Dufour gland of Lasius niger induces, in workers, a particular locomotion behaviour, including oriented displacement and rapid or sinuous trajectories. The gland emit a complex mixture of substances, a few of which appearing to produce one or several locomotion reactions observed when presenting an entire gland.

Dodecyl acetate attracts the ants from distances and incites them to walk quickly; octadecyl acetate is an attractant at about 6cm of distance, and maintains in ants an appreciable sinuosity of movement; dodecyl dodecanoate attracts workers from short distances (~2cm); dodecanol induces ants to walk sinuously.

Some of these substances might be used for improving the methods employed for controlling L. niger societies.

Key Words: Ants - Lasius niger - Dufour gland.

Introduction

La glande de Dufour des Lasius niger contient un mélange complexe de substances (Fig.1) parmi lesquelles des hydrocarbures, des alcools, des esters, des acétates et des propionates (Attygalle et al., 1987). Nous ignorons encore le rôle social que joue cette glande. Mais présentée aux ouvrières, elle déclenche un comportement locomoteur typique et complexe, que nous essayons de préciser. Nous recherchons ensuite si certaines des substances émises par la glande ne déclenchent pas certaines des réactions induites par la sécrétion entière. Enfin, nous tentons de voir si certaines de ces substances ne peuvent pas aider à lutter plus efficacement contre L. niger, une fourmi parfois très envahissante dans les habitations.

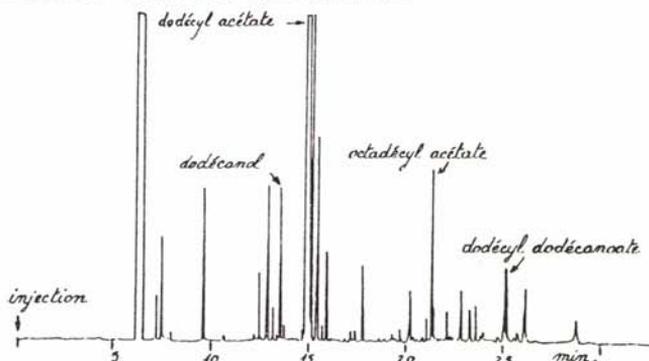


Figure 1. Chromatogramme d'une glande de Dufour de Lasius niger.

Matériel et méthodes

Des sociétés de L. niger récoltées dans le sud de la Belgique (Hainaut) furent maintenues au laboratoire dans des boîtes de Petri garnies de plâtre humide et placées dans des bacs de polyéthylène servant d'aire de récolte. Elles furent nourries de blattes congelées et d'une solution aqueuse de cassonade.

I. Nous avons analysé les réactions d'ouvrières à divers stimuli présentés sur les aires de récolte.

Ces stimuli étaient:

- des papiers filtre non traités (Whatman n°1, 1cm²), comme contrôle;
- des papiers filtre supportant une glande de Dufour isolée ou un extrait hexanique de 0,1 glande;
- des papiers imbibés de 0,01ml d'une solution hexanique d'une substance à tester, la concentration étant telle que la quantité présentée corresponde à l'extrait de 0,1, 1 ou 10 glandes de Dufour.

Les substances testées furent le dodécyl acétate, l'octadécyl acétate, le dodécyl dodécanoate et le dodécanol.

Les réactions analysées furent:

- l'orientation des ouvrières vers les stimuli (30 valeurs individuelles);
- les vitesses linéaires et angulaires de fourmis stimulées (20 valeurs individuelles).

Les méthodes de quantification ont été décrites précédemment (notamment dans Cammaerts-Tricot et al., 1976). Des tests X^2 non-paramétriques ont permis de comparer les distributions contrôles à celles relatives aux glandes et aux substances.

II. L'influence de certaines substances sur le nombre d'ouvrières consommant de la nourriture fut appréciée de la manière suivante. De l'eau sucrée fut déposée sur une lame de verre, au centre d'un cercle de papier (whatman n°1, 0-5cm). Pour chaque expérience, 2 cercles de papier furent préparés, l'un non traité (=contrôle), l'autre imbibé d'une solution hexanique d'une ou de plusieurs substances à tester. La quantité de substance utilisée correspond au contenu de 0,5 glandes de Dufour. Ces 2 cercles étaient ensuite présentés en même temps, à 10cm l'un de l'autre (leurs centres étant donc distants de 15cm), sur l'aire de récolte d'un nid, et les fourmis consommant chacune des 2 sources de nourriture furent comptées toutes les 30 secondes pendant 30 minutes. Pour chaque substance ou mélange de substances utilisées, 3 expériences furent réalisées. Leurs résultats additionnés furent testés statistiquement (test de Wilcoxon), et les nombres moyens d'ouvrières consommant à un moment donné chaque espèce de nourriture furent calculés.

Résultats

I. Les résultats numériques sont résumés dans le Tab.1, et les comportements schématisés dans la Fig.2.

Tableau 1. Réactions locomotrices induites par une glande de Dufour de *Lasius niger* et une substance émise par cette glande.
 Médianes de distributions de 20 ou 30 valeurs individuelles.
 P = seuil de probabilité; NS = différence non significative pour P = 0.05;
 gl = glande de Dufour.

stimuli	orientation (degré angulaire)		vitesse linéaire (mm/sec)		vitesse angulaire (deg.ang. / cm)		
contrôle	104	-	14,0	-	130	-	
0,1 gl 1 gl	73	P<0.01	22,0	P<0.001	76	P<0.001	
	60	P<0.05	33,6	P<0.001	104	P<0.05	
dodécyl acétate	0,1gl	92	P<0.05	26,0	P<0.001	97	P<0.01
	1gl	74	P<0.05	31,0	P<0.001	66	P<0.001
	10gl	80	P<0.05	29,6	P<0.001	60	P<0.001
octadécyl acetate	0,1gl	97	NS	19,6	P<0.001	140	NS
	1gl	80	P<0.01	21,0	P<0.001	157	NS
	10gl	80	P<0.001	20,5	P<0.001	160	NS
dodécyl dodéca- noate	0,1gl	60	P<0.05	18,0	P<0.01	135	NS
	1gl	80	NS	18,2	P<0.001	137	NS
	10gl	76	NS	20,0	P<0.001	129	NS
dodécanol	0,1gl	92	NS	24,6	P<0.001	130	NS
	1gl	93	NS	19,5	P<0.001	113	NS
	10gl	79	NS	19,1	P<0.01	160	NS

Une glande de Dufour induit, chez l'ouvrière, une réaction locomotrice particulière, complexe, comprenant:

- des déplacements orientés vers une source d'émission au voisinage immédiat de la source (≈ 2 cm), à une dizaine de cm de la source ou à une distance intermédiaire (≈ 6 cm);
- des déplacements rapides, quasi rectilignes, pouvant éloigner l'animal de la source d'émission;
- des déplacements sinueux, à proximité (1-5cm) de la source.

Certaines substances émises par cette glande reproduisent partiellement son activité éthologique:

- le dodécyl acétate est perçu de loin (6-10cm); il est attractif et déclenche une très nette augmentation de vitesse linéaire;
- l'octadécyl acétate est attractif à 6cm environ; il augmente peu la vitesse linéaire des fourmis mais maintient chez elles une vitesse angulaire assez élevée;
- le dodécyl dodécanoate n'est attractif qu'à courte distance (2-3cm); il modifie peu les vitesses linéaire et angulaire des fourmis;
- le dodécanol, non attractif, incite les fourmis à se déplacer de manière sinueuse.

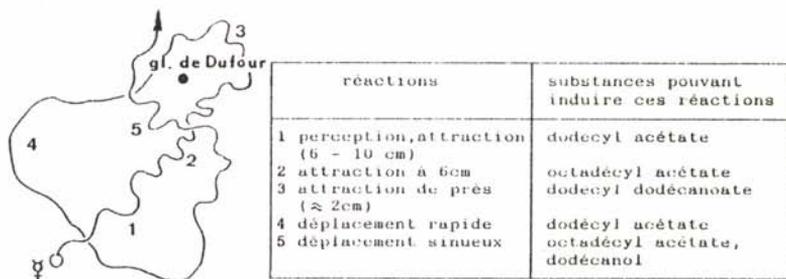


Figure 2. Comportement locomoteur (ligne noire) d'une ouvrière de *Lasius niger* stimulée par une glande de Dufour. Rôles joués (numéros) par des substances émises par cette glande.

II. Le Tab.2 montre qu'en moyenne, et par rapport aux contrôles utilisés, davantage d'ouvrières consomment une source de nourriture entourée du dépôt d'une ou de deux des substances précédemment testées. En effet, les fourmis sont alors attirées ou retenues vers le lieu où se trouve la nourriture.

Il n'est donc pas exclu de pouvoir améliorer les techniques de lutttes contre *L. niger* en présentant des appâts toxiques sur des supports judicieusement imbibés de phéromones attirant et arrêtant les ouvrières.

Tableau 2. Influence de deux substances produites par la glande de Dufour de Lasius niger sur le nombre d'ouvrières consommant de l'eau sucrée.

Les substances sont déposées, sur papier filtre, autour d'une source de nourriture. Une source de nourriture contrôlée est déposée à 15cm de distance. Les fourmis sont comptées toutes les 30 secondes, pendant 30 minutes, lors de 3 expériences, et les moyennes sont calculées. P (résultats de tests de Wilcoxon) = seuil de probabilité.

Sources de nourriture	Nombres moyens d'ouvrières consommant la nourriture	P
contrôle	5,10	
+ octadécyl acétate	8,49	P<0.01
contrôle	5,51	
+ dodécyl dodécanoate	10,74	P<0.01
contrôle	3,66	
+ octadécyl acétate + dodécyl dodécanoate	5,82	P<0.01

Discussion

Des travaux ultérieurs devraient préciser le rôle joué par la glande de Dufour au sein de sociétés de L. niger, ainsi que l'activité éthologique de nombreuses substances non encore testées et produites par cette glande. Ces recherches, outre leur intérêt biologique certain, pourraient déboucher sur des applications pratiques relatives au contrôle de l'espèce.

Références

- Attygalle (A.B.), Vostrowsky (O.), Bestmann (H.J.), Morgan (E.D.), 1987.- New chemicals from the Dufour gland of the Formicine ant Lasius niger (Hymenoptera: Formicidae). Insect Biochem., 17, 219-225.
- Cammaerts-Tricot (M-C.), Morgan (E.D.), Tyler (R.C.), Braekman (J-C.), 1976.- Dufour's gland secretion of Myrmica rubra: chemical, electrophysiological and ethological studies. J. Insect Physiol., 22, 927-932.