

# ACTES DES COLLOQUES INSECTES SOCIAUX

Edités par l'Union Internationale pour l'Etude des Insectes Sociaux  
Section française

VOL.3 -COMPTE RENDU COLLOQUE ANNUEL ,

VAISON LA ROMAINE 12-14 Sept. 1985



(photo A.DEVEZ)

Pierre-Paul GRASSÉ

STRATEGIE DE CAMOUFLAGE DU PREDATEUR HYPOPONERA EDUARDI  
DANS LES SOCIETES DE RETICULITERMES EUROPEENS

par

Michèle LEMAIRE<sup>(1)</sup>, Catherine LANGE<sup>(2)</sup>,  
Jacques LEFEBVRE<sup>(3)</sup> et Jean-Luc CLEMENT<sup>(1)</sup>

Université P. et M. Curie, Paris VI :

- (1) Laboratoire d'Evolution - UA 681  
105 Bd Raspail, 75006 Paris
- (2) Laboratoire de Chimie organique structurale  
UA 445, 4 place Jussieu, 75005 Paris
- (3) INRA, Laboratoire de Génétique factorielle,  
78530 Jouy en Josas

Résumé : Les Fourmis de l'espèce prédatrice *Hypoponera eduardi* installent leurs nids à proximité ou à l'intérieur des sociétés de deux espèces de Termites européens du genre *Reticulitermes* (*R. santonensis* et *R. (lucifugus) grassei*). Pour se déplacer et capturer des Termites, les Fourmis utilisent un camouflage chimique. Des analyses comportementales ont montré que les Termites reconnaissent les Fourmis provenant d'un nid extérieur ou d'une société d'une autre espèce, après un contact cuticulaire. Des analyses chimiques indiquent l'existence d'hydrocarbures cuticulaires communs aux Termites et aux Fourmis.

Mots-clés : Fourmis, *Hypoponera*, camouflage chimique, Termites, *Reticulitermes*, hydrocarbures cuticulaires.

MIMICRY STRATEGY OF THE PREDATORY ANT = HYPOPONERA EDUARDI IN SOCIETIES OF EUROPEAN TERMITES.

Summary : Ants of the predatory species : *Hypoponera eduardi* live near or inside nests of two european Termites in the genus *Reticulitermes* (*R. santonensis* and *R. (lucifugus) grassei*). To move without Termite recognition, they use a chemical mimicry. Behavioral analyses showed that Termite workers are able to recognize ant's origine (from a nest out of a Termite society or from a Termite nest of another species) after cuticular contacts. Chemical analyses showed that some hydrocarbons of ants and Termites epicuticles are similar.

Key-words : Ants, *Hypoponera*, chemical mimicry, Termites, *Reticulitermes*, cuticular hydrocarbons.

INTRODUCTION

Les Ponerinae de l'espèce *Hypoponera eduardi* sont fréquentes dans les souches de pin maritime en Charente (France). Les sociétés de Ponerinae représentent environ 30% des sociétés de Fourmis en contact avec les Termites du genre *Reticulitermes*. Prédateur non strict des Termites, cette espèce installe ses nids dans les galeries périphériques des termitières et s'y déplace pour prélever

- des ouvriers de Termites, sans être repéré (4). Nous avons étudié pour cette espèce : - l'efficacité de la prédation sur les Termites
- le comportement des Fourmis et des Termites
  - le rôle des substances de reconnaissance dans l'anagonomie des Termites.

#### MATERIEL ET METHODES

1. Importance de la prédation. L'efficacité de la prédation a été mesurée par le calcul de la dose létale (DL50) qui est le nombre de Fourmis suffisant pour provoquer 50 % de mortalité dans un groupe de 10 Termites. Les affrontements ont lieu dans des arènes de 7 cm de diamètre, saturées en humidité durant 15 heures. Les données sont traitées par la méthode des probits (5).

#### 2. Tests éthologiques

Le comportement de reconnaissance entre Termites et Fourmis a été analysé pour des Fourmis provenant d'une société de *Reticulitermes santonensis* (PRs) et de nids extérieurs souvent proches d'une larve de Coléoptère (Pi). Les ouvriers *R. santonensis* ont été soit en contact avec *Hypoponera* en expérience (Rsl), soit sans contact avec elle (Rs2). Il peut aussi s'agir d'ouvriers de *R. (Lucifugus) grassei* (Rg) ou de *R. (Lucifugus) banyulensis* (Rb). Les réactions des Fourmis et des Termites sont analysées pour 30 contacts entre individus différents d'un même groupe. Cette expérience est renouvelée 3 fois pour chacune des 7 associations possibles : PRs-Rsl, PRs-Rs2, PRs-Rg, PRs-Rb, Pi-Rsl, Pi-Rg, Pi-Rb. Deux types de contact sont possibles : antennes-antennes et antennes-corps et trois réponses existent pour chacun des protagonistes : nulle (poursuite des activités), négative (fuite, recul), positive (agression). Douze variables sont donc quantifiées dans les 7 associations possibles.

Les différences comportementales sont analysées grâce au calcul de la distance généralisée de Mahalanobis (3) et de la distance de Fisher. Les distances obtenues distribuent les associations en fonction des variables les plus discriminantes qui peuvent être projetées selon 3 axes canoniques.

#### 3. Analyses chimiques.

Les composants épicuticulaires sont à l'origine de la reconnaissance coloniale et spécifique (1). Les hydrocarbures cuticulaires de *Reticulitermes* sont connus (2). Nous les avons comparés à ceux d'*Hypoponera eduardi* en utilisant une technique déjà décrite (GC/MS).

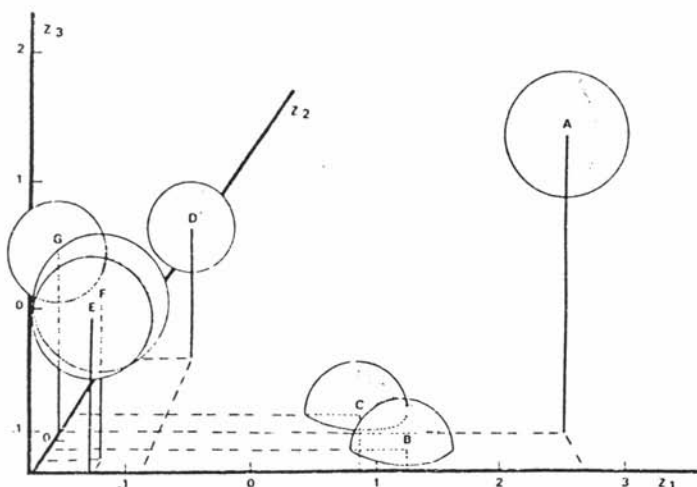
#### RESULTATS

1. Importance de la prédation. L'efficacité de la prédation d'*Hypoponera eduardi* contre les Termites est forte : il faut en moyenne  $0,89 \pm 0,15$  Fourmis pour tuer 5 ouvriers de *Reticulitermes santonensis* sur 10,  $1,32 \pm 0,08$  pour *R. (Lucifugus) grassei* et  $0,95 \pm 0,1$  pour *R. (Lucifugus) banyulensis*. Alors qu'il faut entre 4 et 2 *Leptothorax unifasciata* ou *Monomorium sp.* et entre 6 et 10 *Pheidole pallidula* pour avoir la même efficacité. Cette forte pression de prédation s'explique certes par la puissance

des toxines utilisées mais surtout par le fait que les Termites ne détectent pas la présence de *Hypoponera* qui se déloge sans déclencher d'agression.

## 2. Interrelations comportementales entre les Termites et les Fourmis.

Le calcul d'une distance éthologique ( $D_2$  de Mahalanobis) permet de classer les sept associations selon les matrices constituées des 12 variables comportementales (Fig.1). Le premier axe canonique (50 % de la variation) sépare les comportements des associations des Fourmis issues de sociétés isolées avec les ouvriers des trois espèces de Termites (Pi-Rs<sub>1</sub>(A); Pi-Rg(B); Pi-Rb(C)) et celles où les Fourmis proviennent d'une société de *R.santonensis* (Prs-Rs<sub>1</sub>(D); Prs-Rs<sub>2</sub>(E); Prs-Rg(F); Prs-Rb(G)). Le deuxième axe canonique (22% de la variation) sépare les comportements des Termites et des Fourmis associés depuis longtemps (cas naturel = Prs-Rs<sub>1</sub>(D)) des trois autres types d'associations. Le troisième axe (13% de la variation) distingue l'association de Fourmis isolées avec l'espèce de Terme hôte habituelle [Pi-Rs (A)] Ce cas est d'ailleurs déjà bien isolé sur l'axe 1.



Projection selon les 3 premiers axes canoniques de la distance de Mahalanobis des variables comportementales des contacts entre *Hypoponera eduardi* et *Reticulitermes* spp.

A= Pi-Rs, B= Pi-Rg, C= Pi-Rb, D= Prs-Rs<sub>1</sub>  
E= Prs-Rs<sub>2</sub>, F= Prs-Rg, G= Prs-Rb.

La distance progressive de Fisher a permis de classer les différentes variables séparant chacune des associations deux à deux. Dans tous les cas, les comportements responsables des variations sont dus aux réactions des Termites. Ainsi, les ouvriers de *R. (lucifugus) grassei* présentent tous une forte agression vis à vis d'*Hypoponera* ce qui entraîne une fuite des Fourmis. En présence d'une Fourmi extérieure à un nid de Termites les ouvriers Rg et Rb sont agressifs, ceux de Rs un peu moins. Le contact Prs-Rs<sub>1</sub> se fait sans aucune agression, ni fuite.

### 3. Importance des phéromones de contact.

Les actes comportementaux des Termites qui distinguent chaque association apparaissent après un contact cuticulaire.

L'analyse des hydrocarbures cuticulaires de *Hypoponera eduardi* indique que 6 monométhyl alcanes en fortes proportions sont identiques à ceux trouvés chez les *Reticulitermes* : 11MeC25, 11MeC27, 11MeC29, 13MeC25, 13MeC27 et 13MeC29. Des variations de proportion entre ces carbures séparent en outre les Fourmis selon leurs origines.

#### HYDROCARBURES CUTICULAIRES D'HYPOPONERA EDUARDI

1 - 11MeC25 + 13MeC25	(*) - (**)
2 - n C26	
3 - n C27	
4 - 8MeC27 + 11MeC27 + 13MeC27	(*)
5 - 7MeC27	
6 - 5MeC27	
7 - 9, 13diMeC27	
8 - 3MeC27	(**)
9 - 5MeC28	
10 - 3MeC28	
11 - nC29	
12 - nC30	
13 - 11MeC29 + 13MeC29 + 15 MeC29	(*)
14 - 7, 17diMeC29	(**)
15 - 5MeC30	
16 - nC31	

- (\*) = produits communs aux *Reticulitermes* européens  
 (\*\*) = produits discriminants les sociétés d'*Hypoponera* selon leurs origines.

CONCLUSIONS

Les Fourmis *Hypoponera eduardi* sont donc capables de se déplacer sans être inquiétées dans des sociétés de Termites pour s'en nourrir. Les ouvriers de Termites sont probablement trompés par des signatures chimiques cuticulaires voisines des leurs, sauf quand les Fourmis proviennent d'une société sans contact avec des Termites ou en contact avec une autre espèce (de Terme). Des variations de proportion de ces substances en seraient la cause.

## REFERENCES

1. CLEMENT, J.L., 1981. Comportement de reconnaissance individuelle dans le genre *Reticulitermes*. *C.R. Acad.Sc.Paris*, 292, 931-933.
2. CLEMENT J.L., LANGE C., BLUM M.S., HOWARD, D.R. & LLYOD, H., 1985. Chimiosystématique du genre *Reticulitermes* aux U.S.A. et en Europe. *Act.Coll.Ins.Soc.*, 2, 123-131.
3. GUILLAUMIN, M., LEFEBVRE, J., 1974. Etude biométrique des populations de *Pyrgus carlinae* *Pyrgus cirsi*. II. Utilisation du D2 de Mahalanobis dans l'analyse et la classification des populations naturelles. *Arch.Zool.Exp.Gen.*, 115, 505-548.
4. GUILLE-ESCURET, G., 1981. Contribution à la sociologie du genre *Reticulitermes* en Charente maritime. Thèse de 3ème cycle, Paris, 165 p.
5. LEMAIRE M., 1985. Stratégies offensives des Fourmis vis à vis des Termites. Mécanismes de défense des *Reticulitermes* européens. *Act.Coll.Ins.Soc.*, 2, 229-233.