

UNION INTERNATIONALE
POUR L'ETUDE DES INSECTES SOCIAUX
SECTION FRANCAISE

BULLETIN INTERIEUR

(Nouvelle Série)

N°15 - février 1997



Réalisation Vincent Fourcassié

UNION INTERNATIONALE POUR L'ETUDE DES INSECTES SOCIAUX
SECTION FRANCAISE

BULLETIN INTERIEUR N°15

Février 1997

Sommaire

Le mot du secrétaire.....	1
Procès verbaux: Assemblée Générale et Conseil d'Administration du 17 décembre 1996.....	3
Appel à cotisation.....	6
Colloques et congrès (annonces).....	7
Résumés de thèse - Titres D.E.A.....	15
Exposition.....	17
Petites annonces - Divers	18
Les insectes sociaux sur Internet.....	19
Ouvrages récents.....	22
Les insectes sociaux à travers la presse.....	33
 <u>Annexe</u> : adresses des membres de la section et des secrétaires des sections étrangères.....	 43

Le mot du secrétaire

Le bureau de la section a été renouvelé en décembre 1996 et je remplace désormais Christian Borderau (sortant) à la charge de secrétaire. Un grand merci et un coup de chapeau à Christian Borderau pour le travail si efficace qu'il a accompli au cours de ses deux mandats successifs (6 ans!). Les trois nouveaux entrants sont: Christine Errard, Florent Vieau et Alain Robert. Lors du prochain renouvellement du bureau, il faudra trouver un successeur à Janine Casewitz-Weulersse (sortant) en charge depuis 5 ans de la trésorerie de la section. Appel aux volontaires! A ce propos, il est toujours bon de rappeler aux étourdis de régler au plus vite leur cotisation pour l'année 1997.

Le congrès annuel de la section aura lieu du 3 au 5 Septembre à Créteil (Université Paris XII). Le congrès international de l'UIEIS se tiendra à Adelaide (Australie) en janvier 1999. Il serait bon qu'une certaine concertation ait lieu entre les membres de la section - et peut-être même des autres sections européennes- qui comptent passer le nouvel an aux antipodes, ceci afin de profiter au maximum des tarifs de groupe pratiqués par les compagnies aériennes. Les modalités pratiques de cette concertation pourront être examinées au cours de la prochaine AG.

1996 a été une année très médiatique pour les insectes sociaux, et pour les insectes en général, avec le grand succès du film "Microcosmos". Une bonne chose pour notre "image de marque". On ne compte plus les émissions de télévision et les articles de presse consacrés au sujet. Vous en trouverez une petite sélection dans ce bulletin.

Egalement en annexe de ce bulletin, la liste et les coordonnées des membres de la section, mis à jour au 01/1997. Merci de m'envoyer vos corrections.

SECTION FRANCAISE U.I.E.I.S.
PROCES VERBAL DE L'ASSEMBLEE GENERALE
Mardi 17 Décembre 1996, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris

L'Assemblée Générale est ouverte à 14 h. Le rapport d'activité de la Section est présenté par Yves Roisin. Un Bulletin Intérieur a été réalisé en 1996. Vincent Fourcassié demande à ce qu'on n'oublie pas de lui adresser pour le prochain numéro, prévu en Février 97, toutes sortes de documents, notamment les résumés de thèse et les annonces de Congrès. Le volume 10 des Actes des Colloques de la Section (Bruxelles) a été réalisé aux Imprimeries de l'Université de Toulouse, il peut être commandé auprès de V. Fourcassié au prix de 100 FF + 16 FF d'envoi.

Le bilan financier est présenté par Janine Casevitz. La situation financière est satisfaisante (cf. fiche financière). La Section compte actuellement 147 membres dont 5 membres honoraires et 16 étudiants. Il y a 52 abonnés à la Revue Insectes Sociaux, 2 abonnés étudiants et 1 abonné associé. La cotisation 1997 est maintenue au tarif 96 (160 FF pour une cotisation normale, 70 FF pour une cotisation étudiante). Le tarif cotisation + abonnement Insectes Sociaux sera également maintenu (500 FF). Après examen des comptes par les deux commissaires, Florent Vieau et Dominique Fresneau, quitus est donné à la trésorière à l'unanimité.

L'Assemblée Générale accepte à l'unanimité l'adhésion des nouveaux membres suivants :
E. Bonabeau, J.D. Charrière, S. Connétable, J.L. Mercier, A. Peppy, K.H. Schwammberger.

Le dépouillement des votes pour le renouvellement du Conseil d'Administration donne les résultats suivants :

Nombres d'inscrits : 157, Nombre de votants : 36

Ont obtenu : Florent Vieau : 35 voix, Alain Robert : 34 voix, Vincent Fourcassié : 33 voix, Christine Errard : 32 voix, Anne Geneviève Bagnères : 1 voix.

4 postes étant à pourvoir, sont déclarés élus : Florent Vieau, Alain Robert, Vincent Fourcassié et Christine Errard.

La composition du nouveau Conseil est la suivante : Janine Casevitz-Weulersse, Claire Detrain, Christine Errard, Vincent Fourcassié, Eric Provost, Alain Robert, Yves Roisin, Corinne Rouland, Florent Vieau.

Le prochain Colloque de la Section aura lieu à Créteil, du 3 au 5 Septembre 1997. Une première circulaire a déjà été envoyée, vous êtes priés d'y répondre au plus tôt afin de faciliter la tâche des organisateurs. Deux thèmes sont proposés (Physiologie des Insectes Sociaux et Rôle des Insectes Sociaux dans l'environnement), mais les communications libres sont également les bienvenues.

Le Président clôt l'Assemblée Générale à 15 h 30 et demande au nouveau Conseil d'Administration de se réunir pour élire le nouveau Bureau de la Section.

Le Secrétaire
Christian Bordereau

C. Bagnères

Le Président
Yves Roisin

Y. Roisin

SECTION FRANCAISE IUSSI

PROCES VERBAL DU CONSEIL D'ADMINISTRATION
Mardi 17 Décembre 1996

Présents : Yves Roisin, Christian Bordereau, Vincent Fourcassié, Janine Casevitz, Eric Provost, Claire Detrain, Corinne Rouland, Dominique Fresneau.

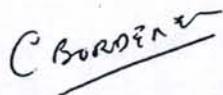
Absent excusé : Laurent Keller

Le Conseil d'Administration de la Section française de l'U.I.E.I.S. s'est réuni le mardi 17 décembre 1996 à 14h pour examiner les différents points de l'ordre du jour qui seront soumis à l'Assemblée Générale du même jour (rapport d'activité, rapport financier, admission des nouveaux membres, lieu du prochain Congrès).

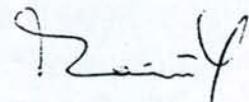
Un rapport d'activité de la Section depuis le Congrès de Paris 1994 sera adressé à M. Breed, Secrétaire de l'Union Internationale.

L'inventaire des invendus des Actes des Colloques de la Section Française fait état de 21 exemplaires du volume 3 (Vaison la Romaine), 5 exemplaires du volume 4 (Paimpont), 21 exemplaires du volume 5 (Londres), 15 exemplaires du volume 6 (Toulouse), 138 exemplaires du volume 7 (Paris), 120 exemplaires du volume 8 (Tanger), 81 exemplaires du volume 9 (Marseille). Ces volumes seront proposés aux bibliothèques.

Le Secrétaire
Christian Bordereau



Le Président
Yves Roisin



IUSSI
SECTION FRANCAISE

PROCES VERBAL DU CONSEIL D'ADMINISTRATION

Mardi 17 décembre 1996, Museum d'Histoire Naturelle, Paris

Après la proclamation du résultat des élections pour le renouvellement du Conseil d'Administration devant l'Assemblée Générale de la Section Française de l'U.I.E.I.S., le nouveau Conseil s'est réuni à 15h pour élire le Bureau.

Présents: Janine CASEVITZ-WEULERSSE, Claire DETRAIN, Vincent FOURCASSIE,
Eric PROVOST, Yves ROISIN, Corinne ROULAND, Florent VIEAU

Absents: Christine ERRARD, Alain ROBERT

Sont élus à l'unanimité pour un an:

Y. ROISIN: Président

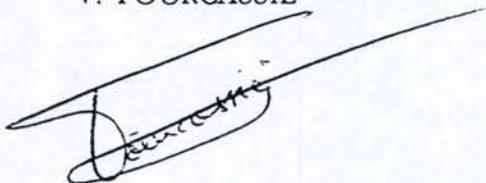
C. ROULAND: Vice-Président

J. CASEVITZ-WEULERSSE: Trésorière

V. FOURCASSIE: Secrétaire

Le Secrétaire:
V. FOURCASSIE

Le Président:
Y. ROISIN



U.I.E.I.S. Section française

Janine CASEVITZ-WEULERSSE, Trésorière
Laboratoire d'Entomologie M.N.H.N.
45 rue Buffon, F-75005 PARIS
Tél. (1) 40 79 33 86 - FAX (1) 40 79 36 99
EMAIL : weulerss@mnhn.fr

PARIS, le 20 décembre 1996

APPEL DE COTISATION

Bonjour ! Pouvez-vous, dès maintenant, penser à régler votre cotisation, et aussi, je l'espère, votre abonnement ou réabonnement pour l'année 1997. Vous constaterez que les tarifs cotisation ou cotisation + abonnement n'augmentent pas malgré une hausse de l'abonnement à "Insectes sociaux" : 87,50 FrS pour le tarif normal.

Pour les raisons habituelles, je vous prie de faire tout votre possible pour me régler cotisation et (ré)abonnement **dès maintenant**, et en tout cas **avant le 31 janvier (majoration après cette date)**. N'oubliez pas, non plus, de me faire parvenir, si possible en même temps que votre paiement, la fiche avec adresse actualisée. Si vous payez par mandat, indiquez bien le nom de UIEIS-Sf quelque part afin que l'on puisse, à mon laboratoire, identifier ce mandat ou mettez le numéro du CCP de la section

En vous remerciant à l'avance de votre compréhension et de me faciliter au mieux le travail, je vous adresse mes meilleurs vœux pour l'année 1997.

Janine Casevitz-Weulersse

Cotisation		Cotisation + Abonnement "Insectes Sociaux"	
normale	160 FF		500 FF (après 31/1 : 550 FF)
étudiante/associée	70 FF	Associé	450 FF ("" "" : 500 FF)
		Étudiant	300 FF ("" "" : 340 FF)

REGLEMENT : pour la France chèque bancaire ou CCP 8 877 80 J PARIS, rédigé à l'ordre de U.I.E.I.S., SF pour l'étranger uniquement chèque bancaire compensable à Paris ou mandat international, à l'ordre de U.I.E.I.S., SF. Tout autre paiement sera refusé, car entraînant des frais trop importants pour la section. Prière de renvoyer votre règlement et la **fiche remplie** à détacher à Janine CASEVITZ-WEULERSSE (adresse ci-dessus) (Éventuellement des Eurochèques peuvent aussi être acceptés, mais de moins de 1 000 FF).

.....
Fiche à renvoyer **remplie** avec votre paiement. S.V.P.

Nom (Prénom)

Adresse d'expédition **si modifications**

.....
.....

Cotisation : normale
étudiante/associée

Abonnement (+ cotisation) : normal, étudiant, associé.

(rayer la mention inutile)

BULLETIN DE PRE-INSCRIPTION

A retourner avant le 25 janvier 1997.

Adresser toute correspondance à :

Colloque Insectes Sociaux
Laboratoire d'Ecophysiologie des
Invertébrés
Université Paris XII Val de Marne
Avenue du Général de Gaulle
94000 Créteil cedex FRANCE

1997**Union Internationale pour
l'Etude des Insectes Sociaux**

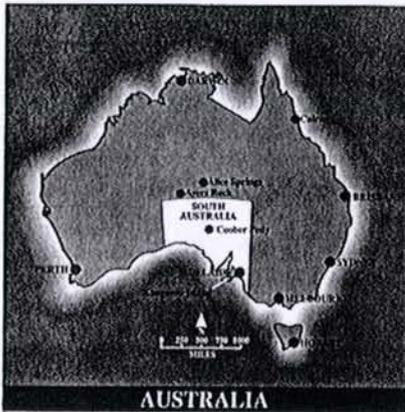
Section Française

Première annonce**Colloque
Insectes Sociaux
du 3 au 5 septembre
1997**

Contact :

Secrétariat : Madame S. Cohen
Tél. : 01 45 17 15 08
Fax : 01 45 17 15 05

Adelaide Australia



Abstracts

Instructions for preparation of abstracts will be advised via the internet and the second announcement. Authors will be asked to indicate their preference for oral or poster presentation. The deadline for receipt of abstracts is September 1, 1998.

Registration fee

Regular fee	Aust.\$395	US\$300	on or Sept.1 1998	or by instalments:	#1	Aust.\$100	US\$ 75	on or before July 1, 1997
Late fee	Aust.\$ 50	US\$ 35	after Sept.1 1998		#2	Aust.\$100	US\$ 75	on or before January 1, 1998
					#3	Aust.\$195	US\$150	on or before Sept. 1, 1998

Cut here, or photocopy

XIII INTERNATIONAL CONGRESS OF IUSSI

REGISTRATION OF INTEREST FORM

Please complete and return to Ellisservice Convention Management, PO Box 753, Kent Town SA 5071 Australia to arrive no later than February 1, 1997.

Please put my name on the mailing list to receive the SECOND ANNOUNCEMENT. I note that the THIRD (FINAL) ANNOUNCEMENT will only be sent to delegates with their acknowledgment of registration.

NAME (please write clearly or type) _____

NAME OF ORGANISATION _____

POSTAL ADDRESS _____

COUNTRY _____ P/CODE or ZIPCODE _____

Phone (incl.country & area codes) _____

Fax _____ email address _____

My scientific speciality is _____

I expect to offer an abstract YES NO

I expect to spend _____ days in Australia

I will probably be accompanied by _____ adult(s) and _____ child(ren) aged _____

Childcare will be required YES NO

I am interested in pre- and post-Congress touring YES NO

I am interested in field trips YES NO



Come to your senses.
Come to South Australia.

XIII INTERNATIONAL CONGRESS OF IUSSI

INTERNATIONAL UNION FOR THE STUDY OF SOCIAL INSECTS

29 DECEMBER 1998 – 4 JANUARY 1999

UNIVERSITY OF ADELAIDE
AUSTRALIA

PRELIMINARY ANNOUNCEMENT



Further information:

Dr Michael P. Schwarz
Biological Sciences
The Flinders University of South Australia
Bedford Park SA 5042 Australia
Ph: +61.201.3729 Fax: +61.8.201.3015
email: Michael.Schwarz@flinders.edu.au

Congress President: Professor R.H. Crozier
Congress Secretary: Dr M.P. Schwarz
Congress Treasurer: Dr B. Oldroyd
Congress Organisers: Ellisservice Convention Management

CONGRESS INFORMATION BY INTERNET:

<http://www.bio.flinders.edu.au:80/iussi/home.htm>



XIII International Congress of IUSSI Adelaide, Australia 29 December 1998 - 4 January 1999

PRELIMINARY ANNOUNCEMENT

Invitation

You are warmly invited to attend the XIII Congress of the International Union for the Study of Social Insects at the University of Adelaide in Adelaide, Australia from 29 December 1998 to 4 January 1999. This will be the first time that IUSSI will have held a congress in the southern hemisphere and there will be many opportunities for participants to see some of the unique fauna and flora for which Australia is famous. The congress date falls in the Australian mid-summer, giving delegates an opportunity to see the Australian insect and vertebrate fauna at its peak, as well as enjoy the sun, the scenery and the beaches. The organising committee will strive to ensure the scientific excellence that has characterised other IUSSI congresses, and there will be a wide variety of symposia catering to most areas of current research on social insects.

Although airfares will be higher for many delegates than if the congress were held in the northern hemisphere, accommodation, food and local transport costs should compensate. To facilitate budgeting, we are providing the opportunity for delegates to pay their registration fee in three instalments. We also draw your attention to the fact that the International Society of Hymenopterists will hold their next congress in Canberra, Australia approximately one week after the IUSSI Congress. This will give many IUSSI delegates the chance to attend both congresses without additional international travel, as well as see a wider range of Australian cities and scenery during their stay. Finally, the congress will provide an opportunity for northern hemisphere delegates to escape their winter climate and enjoy some Australian sun and relaxed hospitality.

University of Adelaide: the congress venue

The congress will be held at the Adelaide University. The University was established in 1874 and its compact campus is located between the picturesque Torrens river and North Terrace on which are to be found the Museum, Art Gallery, Library, Government House and the State Parliament Building. The campus is attractive with old sandstone buildings as well as more modern architecture. It is a five minutes walk from the Adelaide city centre and close to all forms of transport and accommodation. Lecture theatres are equipped with modern audiovisual equipment, allowing all forms of presentation in symposia and workshops.

Adelaide: host city

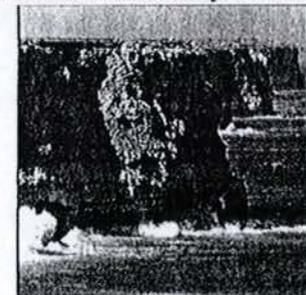
Adelaide is a city of just over one million people with easy access to extensive beaches and the surrounding Adelaide Hills. Theatres, cinemas and the Adelaide Casino are a ten minutes walk from the congress venue and Adelaide has a wide variety of restaurants including Asian, Mediterranean, European and Australian cuisines. Several premier wine-producing regions are less than an hour's drive from Adelaide; the Barossa Valley and McLaren Vale regions both contain many boutique wineries producing excellent red and white wines. The Clare Valley is further to the north, whilst the Coonawarra, noted for its red wines, is about 4 hours drive away. Many of these wineries produce award-winning wines and several have recently won gold medals at internationally acclaimed wine shows. Adelaide is the gateway to Australia's 'outback'. The Flinders Ranges and the more northern gibber deserts can be reached in a day's drive. However, visitors should remember that Australia is a vast land, and travel distances tend to be much greater than is usual for northern hemisphere countries.

Language

The official language for the congress will be English.

Scientific Programme

Organisation is still at an early stage. Some symposia topics have been chosen and requests for symposia suggestions have been sent out. Guidelines for suggesting symposia topics are given at our internet site. We are also using the internet to provide more information about the IUSSI Congress as planning progresses. New pages will be added on a regular basis. This information will cover accommodation, travel arrangements, symposia topics, pre- and post-congress tours and other social options. Note email, www and correspondence addresses on the cover of this brochure. IUSSI members will be informed of congress plans via their local sections and first and second congress announcements will be posted in the usual way. If you are interested in receiving the second announcement please return completed Registration of Interest Form by 1 February, 1997.



EVE PENNSULA



ADLAIDE FESTIVAL



ADLAIDE

Field trips and pre- and post-congress tours

A mix of commercially offered tours, and camping tours hosted by local Australian scientists will be offered. The latter will involve small groups travelling to areas of social insect interest and participants will need a tent, sleeping bag and a willingness to 'rough it' for a few days. Commercial tours will vary from 1-2 days to areas within South Australia, such as Kangaroo Island and the Flinders Ranges to longer duration tours to more distant locations like Coober Pedy (opal mining area), the wetlands of Kakadu ('Crocodile Dundee' Country), Uluru (Ayers Rock), the tropical region of North Queensland and the Great Barrier Reef.

Australia

Australia is a large country, and extends from the northern tropics to the cool rainforests of Tasmania. Most of the interior is dry and hot desert, and most of the population (approximately 18 million) live in narrow coastal strips along the eastern and southern seaboard. A wide variety of ecosystems occur and pre- and post-congress tours will give delegates the opportunity to experience a range of very different habitats. Visitors should keep in mind that travel distances can be long and moving from one state capital to another can involve long flying times. Driving distances also tend to be long and, outside of subcoastal areas, townships can be few and far between. Visitors intending to travel to 'outback' areas and the 'red centre' should be advised that conditions are frequently inhospitable and such visits need to be planned very carefully. Guided tours are recommended. Australia is a multicultural country whose lifestyle reflects the influence of several waves of immigration from all over the world.

Climate and weather at the time of the congress

The congress will be held during Australia's mid-summer. Adelaide's weather during this time varies from cool to very hot, and rain is unlikely. The average minimum temperature during this time is 17°C and the average maximum is 29°C. However, very hot days can be expected and temperatures can reach 42°C. Adelaide is a coastal city with extensive clean beaches, so there is always respite available during very hot days. Most shops, hotels, taxis and public transport are airconditioned. Your clothing should cater for hot days as well as cool nights. During the daytime, it is wise to wear a hat outdoors and an effective sunscreen lotion.

Social Programme

An extensive social programme will be offered, including a welcome barbecue, a New Year's Eve Dinner at a local winery and one day excursions to the Adelaide Hills National Parks and Kangaroo Island. There will also be a Grand Congress Banquet. For those delegates who plan to spend Christmas in Adelaide, an informal Australian Christmas lunch will be offered, where the emphasis will be on cold cuts, seafood and salads. Delegates' partners will be offered a range of social options and child-minding facilities will be provided. Prices for all activities will be outlined in the second announcement.

Research and collecting - National Park permits

Australia has a unique social insect fauna (as well as vertebrate and floral communities) and the congress organisers will endeavour to facilitate any research activities that delegates may want to undertake during their stay here. One aim of this congress will be to make Australia's faunal and floral attractions as accessible to delegates as possible, with a range of pricing options to suit all budgets. There is an extensive system of National Parks, Wilderness Areas and State Forests. However, all collecting and research carried out in National Parks and Wilderness Areas requires a valid permit from the appropriate state government authority. Procedures for obtaining such permits and relevant government addresses will be outlined in the final announcement. In addition, all scientists require permission to export insect specimens from Australia. This generally requires an undertaking that any holotypes designated from such material be deposited in Australian museums. Permits for export of insect specimens generally require that the exporter is a member of an official body registered on the CITES list. Most universities currently fall under this requirement, but if you plan to collect specimens while visiting Australia, you must check that your institution is registered with CITES. Full details on obtaining export permits will be outlined in the second announcement. Information on permit requirements is given on our internet site.

Accommodation

Accommodation will be reserved in various university colleges, backpacker hostels and the residential quarters of the Royal Adelaide Hospital as well as nearby hotels and apartments. No selected accommodation location is more than a 25 minute walk from the conference venue. Prices (1996) range from US\$8/night (bunk style backpacker accommodation), through US\$25/night including breakfast (college single room with shared facilities) to US\$50/night room only (modest centrally located older-style hotel, single room with own facilities), to US\$120/night room only (5-star international city hotel with own facilities).



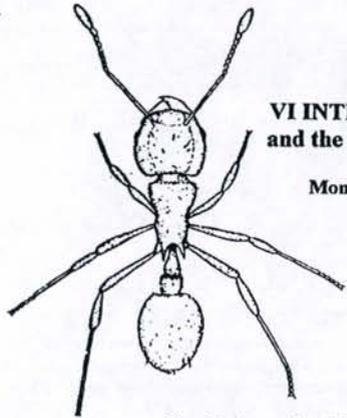
ADLAIDE CITY



OUTBACK S.A.



FOOD & WINE



**VI INTERNATIONAL PEST ANT SYMPOSIUM
and the XIII ENCONTRO DE MIRMECOLOGIA
ILHEUS - BAHIA - BRAZIL**

Monday, October 20 - Thursday, October 23, 1997

First Announcement

The VI International Pest Ant Symposium and the XIII Encontro de Mirmecologia (ant researchers Brazilian meeting) will held in Ilheus in October 1997. The symposium is being organized by the Cocoa Research Center (CEPEC) of CEPLAC, Brazilian Ministry of Agriculture, and the Santa Cruz State University (UESC).

Ilheus is a beautiful city on the sea shore, with almost 5 centuries of history. It has beautiful beaches, and is in the heart of the Brazilian Atlantic Coastal Rain Forest ecosystem where the main agricultural activity is cocoa production. Ilheus is situated 400 km south of Salvador, capital of the State of Bahia. Since the colonization, races and traditions of the people coming from Africa and Europe with the Amerindians, have lived herein harmony. Ilheus has many facilities with hotels of all categories, an airport serving the main Brazilian cities several times a day, and an excellent bus system.

The VI International Pest Ant Symposium (a.m.) and XIII Encontro de Mirmecologia (p.m.) will be held over three days. A registration fee (that we hope to keep low) will be required and will allow participation in the two events. The preferred language of The VI International Pest Ant Symposium will be English and of the XIII Encontro de Mirmecologia, Portuguese. Presentations in Spanish or French will be accepted. Oral presentations will be by invitation only and will focus on reviews, themes of general interest, or recent overviews of research in myrmecology and must be 35 to 45 minutes in length. The other research results will be presented in several poster sessions. The first day of the two events will cover Basic Biology and Systematics; the second day, Ecology and Behavior; and the third day, Control and New Technologies.

A limited amount of financial assistance for travel will be available and priority will be given to people from South America or coming from a developing country. The committee suggests that potential participants try to obtain their own travel funds. Letters of invitation will be sent on request.

Tentative titles for oral and poster presentations are requested.
Submissions must be received by **January 31, 1997**.

Organizers

Dr. Jacques H.C. DELABIE, Lab. Mirmecologia, CEPEC/CEPLAC, C. P. 7, 45600-000 Itabuna BA, Brazil.

Dr. David F. WILLIAMS, USDA-ARS-CMAVE, 1600 SW 23rd Drive, Gainesville, Florida 32604, USA.

MS. Sofia CAMPIOLO, D.C.B., UESC, Km 16 rod. Ilheus-Itabuna, 45660-000 Ilhéus - BA, Brazil.

Dr. Stephen LAPOINTE, EMBRAPA/CIAT, 44380-000 Cruz das Almas - BA, Brazil.

**VI INTERNATIONAL PEST ANT SYMPOSIUM
and the XIII ENCONTRO DE MIRMECOLOGIA**

ILHEUS - BAHIA - BRAZIL

Monday, October 20 - Thursday, October 23, 1997

Name: _____

Institution: _____

Address: _____

Will participate in the meeting: (Yes) (No)

Will need financial help: (Yes) (No)

Tentative Title for Oral Presentation:

Tentative Title for Poster:

form to be returned to:

Jacques H.C. DELABIE Laboratorio de Mirmecologia, CEPEC/CEPLAC
C.P. 7, 45600-000 Itabuna- BA - Brazil

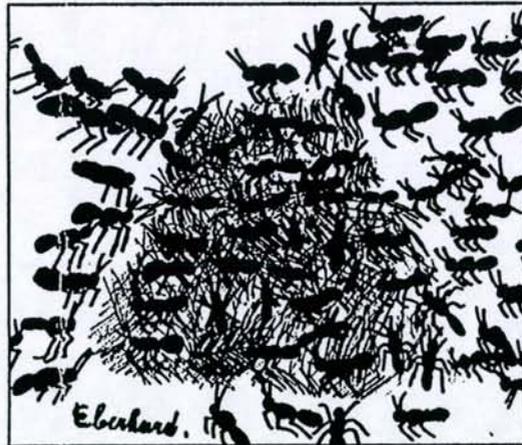
or

David F. WILLIAMS USDA-ARS-CMAVE
1600 SW 23rd Drive Gainesville - FL -32608- USA

Deutschsprachige Sektion der
Internationalen Union
zum Studium der Sozialen Insekten
IUSI

Information und Anmeldung

16. Tagung
17.-21. August 1997



Abteilung für Stoffwechselfysiologie am Institut für
Zoologie der Karl-Franzens-Universität Graz,
Universitätsplatz 2, A-8010 Graz, Österreich.
Fax: 0316/380 - 9875, Tel.: 0316 /380 - Nst. siehe unten
Karl Crailsheim (E-mail: crailsheim@kfunigraz.ac.at), Tel.: 5616
Anton Stabentheiner (anton.stabentheiner@kfunigraz.ac.at), Tel.: 5705
Norbert Hrassnigg, Tel.: 5617
Bernhard Leonhard, Tel.: 5617
Ulrike Riessberger, Tel.: 5602
Daniela Bauer, Sekretariat (zoology@edvz.uni-graz.ada.at), Tel.: 5597

Programm:

Sonntag Abend (17.8.1997):

* Anreise und gemütliches Beisammensein bei kaltem Buffet

Montag (18.8.):

* Begrüßung und Hauptvortrag:

Kirk Visscher: "Conflicts in the bee society: how shall the reproductive cake be cut?"

* Wissenschaftliche Sitzungen

* Abends: Weinverkostung und Steirisches Buffet

Dienstag (19.8.):

* Wissenschaftliche Sitzungen

* Exkursion, u.a. nach Graz

Mittwoch (20.8.):

* Hauptvortrag:

Robin Crewe: "Reproduction in queenless colonies of ants and bees: regulation and social parasitism"

* Wissenschaftliche Sitzungen

* Mitgliederversammlung: 14:30 Uhr

Programm der Mitgliederversammlung:
Top 1 Bericht über das vergangene Jahr
Deutschsprachige Sektion
Internationale Sektionen

Top 2 Bericht der Kassenführerin

Top 3 Prüfung der Kasse, Entlastung der Kassenführerin

Top 4 Ort und Zeitpunkt der nächsten Tagung(en)

Top 5 Internationale Tagung in Adelaide

Top 6 Verschiedenes

* Abends: Abschiedsbanquet

Donnerstag (21.8.):

* Frühstück und Abreise

Wenn Sie Interesse an einer Verlängerung Ihres Aufenthaltes haben, lassen Sie es uns bitte rechtzeitig wissen.

Annonce de congrès:

- *XXVth International Ethological Conference (1997)*

Date: 20-27/08/1997

Lieu: Vienne, Autriche

Contact: Wiener Medizinische Akademie (WMA), "XXV IEC", Alserstraße 4, A-1090 Vienne, AUTRICHE. Tel: +43 1 405 1383, Fax: +43 1 405 1383 23

<http://evolution.humb.univie.ac.at/events/iec.html>

- *Vith Congress of the European Society for Evolutionary Biology (1997)*

Date: 24-28/08/1997

Lieu: Congress and Sports Centre Papendal, Arnhem, Pays-Bas

Contact: Jos van Damme, NIOO, P.O. Box 40, 6666 ZG Heteren, Pays-Bas.

Fax: +31 (0)26-47-23227 Email: ESEB97@cto.nioo.knaw.nl

<http://www.unibas.ch/dib/ESEB/ESEBhome.html>

- *XXXV congrès International d'Apiculture (1997)*

Date: 01-06/12/1997

Lieu: Anvers, Belgique

Contact: APIMONDIA, Secrétariat Général, Corso Vittorio Emmanuelle 101, I-00186 Rome, Italie. Tel: + 39 6 685 22 86 Email: APIMONDIA@MCLINK.IT

- *VI Intenational Pest Ant Symposium & XIII Encontra de Myrmecologia*

Date: 20-23/10/1997

Lieu: Ilheus, Bahia, Brésil

Contact: Jacques Delabie, Laboratorio de Mirmecologia, CEPEC/CEPLAC, C.P. 7, 45600-000 Itabuna - BA BRESIL

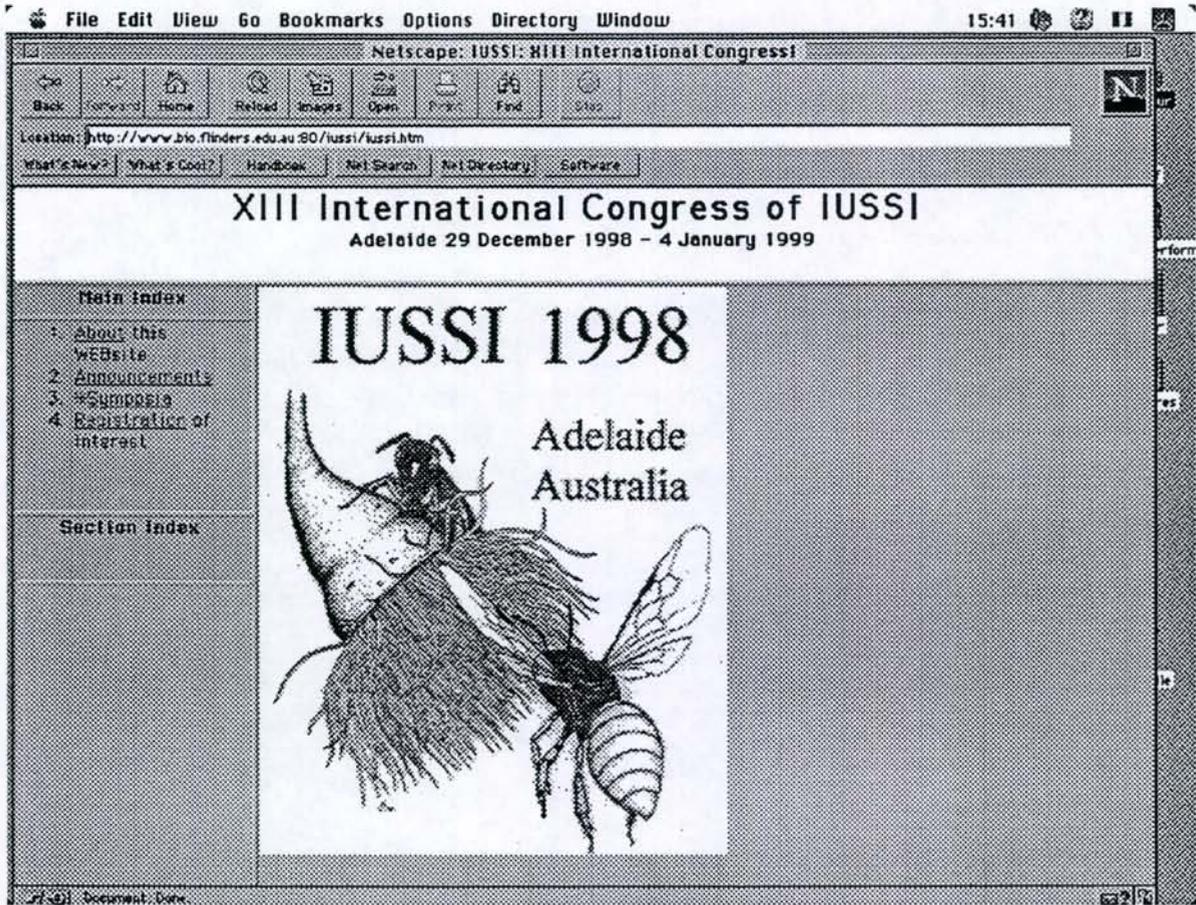
- *Congrès de la Section germanophone de l'IUSSI (1997)*

Date: 17-21/08/1997

Lieu: Schloß Seggau, Autriche

Contact: Institut für Zoologie, Abteilung für Stoffwechselphysiologie, Karl-Franzens Universität Graz, Universitätsplatz 2, A-8010 GRAZ, AUTRICHE

- XIIIth Congress of the IUSSI (1998)



- *IVeme Conference Internationale Francophone d'Entomologie* (1998)

Date: 5-9/07/1998

Lieu: Palais des Congres a Saint-Malo (Bretagne, France)

Le comite d'organisations a retenu 10 sections:

- 1-Systematique, Phylogenie, Morphologie et Ultrastructure
- 2-Reproduction et Developpement
- 3-Genetique, evolution et strategies adaptatives
- 4-Comportement
- 5-Populations et peuplements
- 6-Biogeographie et biodiversite
- 7-Entomophages
- 8-Lutte contre les Insectes
- 9-Vecteurs et vection
- 10-Ethnoentomologie

Les conferences, les repas et l'hebergement seront regroupes sur le meme site. Les frais d'inscriptions, de repas et d'hebergement seront indiques dans la deuxieme circulaire qui vous parviendra au cours du mois d'avril 1997. Le mode de publication des Actes du Colloque (revue scientifique ou ouvrage collectif) est a l'etude.

Nous vous demandons de nous transmettre votre intention eventuelle de participer a cette conference au plus tard pour le 30 avril 1997.

Contact:

Professeur J.P. Nenon
Université de Rennes1
Laboratoire d'Ecobiologie des Insectes Parasitoïdes Campus de Beaulieu
F-35042 Rennes cedex - France
Telephone : (33) 02.99.28.61.58
Fax : (33) 02.99.28.16.23
Email: entomo@univ-rennes1.fr

- *VIIth International Congress of Ecology (1998)*

Date: 19-25/07/1998

Lieu: Florence, Italie

Contact: Almo Farina, Vice-president INTERCOL, Secrétariat VII International Congress of Ecology, c/o Lunigiana Museum of Natural History, Fortezza della Brunella, 54011 Aulla, Italie

- *VIIIth International Behavioural Ecology Congress (1998)*

Date: 28/07- 03/08/1998

Lieu: Asilomar Conference Center, Monterey Peninsula, California, USA

Contact: Walt Koenig (wicker@uclink.berkeley.edu) ou Janis Dickinson (sialia@uclink2.berkeley.edu)

RÉSUMÉ

Ce travail a pour but de préciser, sur le modèle abeille-colza, les mécanismes comportementaux de la reconnaissance de sources alimentaires chez l'abeille domestique, mettant en jeu principalement des odeurs florales. Les études ont été conduites en conditions contrôlées, ce qui a nécessité la mise au point d'une cage de vol dans laquelle on a vérifié la possibilité de maintenir une colonie d'abeilles (environ 10 000 ouvrières, et une jeune reine), en relevant l'activité de butinage (durant 3 mois) et la mortalité (durant 6 mois). Tout d'abord, une étude descriptive du comportement de butinage en présence de 2 génotypes de colzas de structure florale contrastée (fleurs avec ou sans pétales) a été réalisée, grâce à une analyse informatisée des actes comportementaux. Huit actes ont été retenus, et l'analyse de leur fréquence d'apparition, de leur durée et de leur succession a permis, d'une part une catégorisation des butineuses en fonction du type d'aliment prélevé (nectar, pollen), d'autre part la mise en évidence d'une préférence pour les colzas avec pétales, dont les nectars sont plus abondants. Pour évaluer de façon plus analytique le rôle de la récompense alimentaire et des signaux odorants dans la reconnaissance d'une source alimentaire, un dispositif comprenant des fleurs artificielles, permettant de contrôler ces paramètres, a été conçu. Un effet du volume de la récompense sur les capacités d'apprentissage olfactif a été montré : les faibles volumes (5 µl) permettent dans près de 60 % des cas une reconnaissance d'une source diffusant une odeur apprise, et les performances augmentent jusqu'à plus de 70 % avec les forts volumes (50 µl). Des expériences de conditionnement des abeilles à des mélanges de 6 à 9 composés appartenant aux émissions volatiles de fleur de colza, suivi de test avec les produits constitutifs de ces mélanges, ont permis de constater que certains produits, comme le Linalool et le Phényléthyl isothiocyanate, sont très représentatifs des mélanges. Afin de préciser les modalités de discrimination de ces mélanges, les expériences se sont poursuivies avec des abeilles en contention, soumises à une procédure d'extension conditionnée du proboscis. La combinaison d'expériences de conditionnement et de test avec les mélanges et leurs produits constitutifs, à différentes concentrations, a permis de confirmer l'existence de composés-clés dans la reconnaissance des mélanges, en accord avec les données obtenues chez les abeilles en vol libre, et de mettre en évidence des capacités de généralisation qualitative (reconnaissance de mélanges à partir de composés) et quantitative (reconnaissance de produits à des concentrations différentes de celles apprises). L'ensemble de ces travaux a contribué, grâce au développement de méthodologies adaptées, à caractériser les séquences de butinage d'abeilles sur des fleurs et à mieux comprendre les modalités de la discrimination d'odeurs florales complexes.

Mots clés

Abeille domestique *Apis mellifera* L. - Colza *Brassica napus* L. - Comportement de butinage - Apprentissage olfactif - Extension conditionnée du proboscis - Odeurs complexes - Fleur artificielle - Cage de vol.

UNIVERSITÉ PARIS XIII

BIOLOGIE DES ORGANISMES
(Mention : Biologie du Comportement)

THÈSE

présentée pour obtenir le titre de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ PARIS XIII

par

Omar BAILEZ

ETUDES DU COMPORTEMENT DE BUTINAGE ET DES CAPACITES DE
DISCRIMINATION OLFACTIVE DANS LA RELATION
ABEILLE (*Apis mellifera* L.) - COLZA (*Brassica napus* L.)

soutenue le 7 mai 1996 devant le jury composé de :

Claude BAUDOIN	Professeur.....Président (Université Paris XIII)
Jean Sebastien PIERRE	Professeur.....Rapporteur (ENSA - Rennes)
Alain LENOIR	Professeur.....Rapporteur (Université Tours)
Pierre JAISSON	Professeur.....Examineur (Université Paris XIII)
Claudine MASSON	Directeur de recherche..... Examineur (INRA - CNRS Bures-sur-Yvette)
Minh-Hà PHAM-DELÈGUE	Directeur de Recherche..... Examineur (INRA - CNRS Bures-sur-Yvette)

THESE

DANTY, E.: "Contribution à l'analyse des bases moléculaires de la détection des odeurs chez l'abeille domestique". Thèse de Doctorat, Université Montpellier II. (1996)

D.E.A.

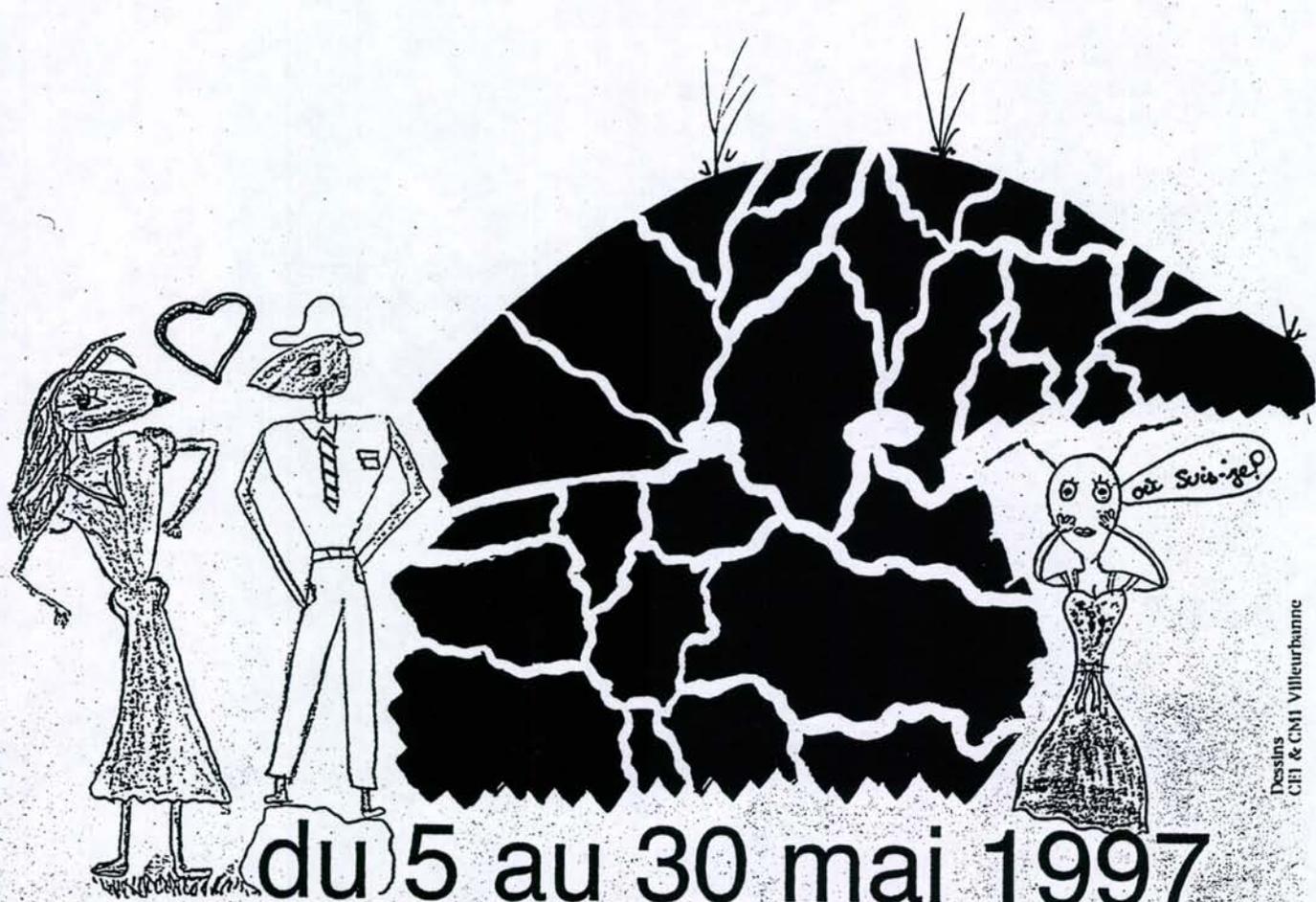
BERNES, Rafaèle: "Rôle de la communication chimique intra- et inter-spécifique dans la distribution des femelles de l'acarien parasite *Varroa jacobsoni* dans les cellules de l'abeille domestique". D.E.A. Biologie de l'Evolution et Ecologie, Université Montpellier II (1996)

QUAGEBEUR, Mélanie: "Effets de la privation sociale et modulations par des neurotransmetteurs chez *Camponotus fellah* (Formicinae)". D.E.A. Université Paris Nord (1996)

CHALINE, N.: "Etude de l'influence éventuelle de la parenté sur les soins aux larves chez *Apis mellifera*". D.E.A. Biologie des Populations, génétique et éco-éthologie, Université François Rabelais, Tours (1996)

SALVY, M.: "Rôle de l'apprentissage et du recrutement dans l'émergence de décisions collectives chez l'abeille domestique *Apis mellifera* L.", D.E.A. Biologie du Comportement, Université Paris Nord. (1996)

Histoire de fourmi



Dessins
CEI & CMI Villeurbanne

du 5 au 30 mai 1997

Maison des Jeunes et de la Culture
46 cours Jean damidot
69100 Villeurbanne
tél. 04-78.84.84.83 pour tous renseignements et
inscriptions.

Bus 1/11/38 (Arrêt Blanqui / Tolstoï) - Métro Flachet - Accès handicapés -
Parking - Ouverture de 9h à 12h et de 14h à 17h

mjc
VILLEURBANNE
CINEMA THEATRE BONNETERIE

• Vidéo

Vidéo (20 minutes) + Livret d'accompagnement (36 pages): "The collection, maintenance and behaviour of ants". Coût de la vidéo: 8LS. Coût du livret: 8LS (les deux: 12 LS)
produit par Dr Elisabeth EVESHAM (Mill Hill School)

A commander à: Jenny Levitt, ASAB Membership Secretary, 82A High Street, Sawston,
Cambridge CB2 4HJ, Royaume-Uni. Email: asab@grantais.demon.co.uk

• Petites Annonces

Alain SENNEPIN
Hameau de Rathier
42830 St Priest La Prugne
Tel: 04-77-62-94-37
ou 04-70-56-41-44
E-mail: sennepin@goules.nat.fr

1. échangerait des informations sur les flux énergétiques aux conséquences mutualistes entre acariens, collemboles et colonies d'insectes sociaux terricoles au sein d'une même structure de nidification (interactions impliquant les 4 groupes simultanément, aussi bien qu'un nombre inférieur).

2. recherche une bibliothèque universitaire (ou un labo) possédant les documents suivants:

Silvestri (F), 1914. Contribuzione alla conoscenza dei Termitidi e Termitofili dell' Africa occidentale. I. Termitidi.
Boll. lab. Zool. R. Scu. Agr., Portici, 9, 1-146.

Silvestri (F), 1918. Contribuzione alla conoscenza dei Termitidi e Termitofili dell' Africa occidentale. II. Termitofili, part I.
Boll. lab. Zool. R. Scu. Agr., Portici, 12, 287-346.
Part II, ibidem, 14, 265-319.

SITES WEB:

- *Le site du prochain congrès IUSSI*

IUSSI International Congress (Australia):
<http://www.bio.flinders.edu.au:80/iussi/iussi.htm>

(voir page Web dans la partie "Colloques et Congrès" du Bulletin)

- *Laboratoires, sociétés entomologiques*

Ethologie, Université Paris XIII:
<http://www-leec.univ-paris13.fr/index.html>

Laboratoire de Neurobiologie, Marseille:
<http://www.lnb.cnrs-mrs.fr/>

BioZentrum, Université de Würzburg:
<http://www.biozentrum.uni-wuerzburg.de/zooii.html>

Université du Witwaterstrand, Département de zoologie, Communication Biology Research Group (labo Robin Crewe), Afrique du sud:
<http://www.biol.wits.ac.za/cbrg.htm>

Social Insect Research in Australia (Agriculture Western Australia):
<http://www.agric.wa.gov.au/proserv/plants/ento/socinsct.html>

Répertoire mondial des sociétés entomologiques:
<http://www.ex.ac.uk/~gjlramel/clublink.html>

- *Base de données taxonomiques*

Japanese ants color image database: photos, taxonomie
<http://www.dna.affrc.go.jp/htdocs/Ant.WWW/htmlsE/index.html>

Taxonomie des fourmis australiennes:
gopher://spider.ento.csiro.au:70/11/taxonomy/ANIC/Ants

Clés d'identification de plusieurs espèces de fourmis australiennes, Université de Canberra:
<http://aerg.canberra.edu.au/pub/aerg/antkeys/antkey.html>

- **American Museum of Natural History,**

Département d'entomologie: présentation générale des insectes sociaux, photos, base de données interrogeable:

http://research.amnh.org/entomology/social_insects/

- **Social Insects World Wide Web (SIWeb)**

The Social Insects World Wide Web (SIWeb) is a project to provide access to information on social insects, identification aides and spatial information on social insect distribution. It is based on the systematic hierarchy, and thus allows to find out the valid name of a given taxon, but also to explore other information such as bibliographic records, pictorial information and the respective diagnosis.

The objective of the SIWeb is to make information of social insects available over the Web, for example for conservation issues.

The SIWeb is a collaboration between the International Union for the Study of Social Insects, The Social Insects Specialists Group of the World Conservation Union's Species Survival Commission, the International Union of Hymenopterists, the Museu de Zoologia, University of São Paulo and the Department of Entomology, American Museum of Natural History. Included are furthermore the manual on standardized collecting of ground living ants, based on a workshop held in S-Bahia, Brazil in August 1996 or the first part of a catalogue of South American ants or a glossary of scientific terms used in social insects research..

*Currently, an experimental site is available (http://research.amnh.org/entomology/social_insects), including the systematic information of ants, from family to subgenera complete with species of some genera such as *Cataglyphis*, close to 900 images covering more than half the ant and wasp genera, and a new, fast access to FORMIS.*

For comments and questions, please contact Donat Agosti (agosti@amnh.org), Conservation Officer, IUSSI.

Morton Staekbys homepage: photographies de fourmis microscope electronique, clés taxonomiques des Formicidae.

<http://www.uio.no/~mostarke/englishindex.html>

- **Base de données bibliographique:**

Base de données sur les fourmis FORMIS:
<http://129.93.226.138/cgi-dos/bibt.exe?list=>

The FORMIS 95 Bibliography has 19816 Records and was last modified on 2 June 1995.

Compiled by: Sanford D. Porter

Major Contributors (alphabetical order): Cesare Baroni Urbani, William L. Brown, Michel Chapuisat, Daniel Cherix, Harold G. Fowler, Bert Holldobler, Laurent Keller, Luc Passera, Sanford D. Porter, F.M. Schlittler, Steve O. Shattuck, USDA-National Agriculture Library, Philip S. Ward, Edward O. Wilson, Daniel P. Wojcik

FORMIS is a composite of several ant literature databases. It contains citations for a large fraction of the world's ant literature (about 20,000 references). This database is designed to allow convenient searches of titles, keywords and abstracts when available.

Versions of FORMIS are also available for personal computers. Contact Sanford Porter for more information (sdp@gnv.ifas.ufl.edu; 904 374-5914; USDA-ARS, MAVERL, P.O. Box 14565, Gainesville, FL 32605).

- **Images**

Ant Exhibition at Harvard University:
http://133.25.20.32/Harvard/ANT_MCZ.html

Ant Exhibition at the Museum of Natural History in Vienna:
http://133.25.20.32/Vienna/ANT_WIEN.html

Myrmecology: the science about ants. Présentation générale de la biologie des fourmis, photos.
<http://members.aol.com/dinarda/ant/index.html>

The social Hymenoptera, présentation générale sur les insectes sociaux:
<http://www.ex.ac.uk/~gjlramel/socins.html>

Steve's ant farm: la vie d'un formicarium en image et en direct 'live'
<http://sec.dgsys.com/AntFarm.html>

• *Insectes sociaux virtuels*

Ant Colony Optimization (IRIDIA, Université Libre de Bruxelles), fourmis virtuelles, intelligence artificielle:
<http://iridia.ulb.ac.be/dorigo/ACO/ACO.html#People>

• *Divers*

La page de Bernard Werber:
<http://www.imagnet.fr/fourmis/>

* *
 *

Quelques proverbes compilés par Eric Thibault:

*Quand l'eau baisse les fourmis mangent les poissons;
 Quand l'eau remonte les poissons mangent les fourmis*
 (proverbe thaï)

La fourmi perchée sur la corne du zèbre s'imagine qu'elle est pour quelque chose dans le balancement de sa tête.
 (proverbe malgache)

*Lorsque l'arbre est tombé
 les fourmis le prennent d'assaut*
 (proverbe géorgien)

Le monde flatte l'éléphant et piétine la fourmi
 (proverbe indien)

La fourmi est très petite, mais elle entre dans les oreilles du lion .
 (proverbe russe)

*Nul ne prêche aussi bien que la fourmi
 et elle ne dit rien.*
 (proverbe américain)

ACTES DES COLLOQUES INSECTES SOCIAUX

Le dernier volume des Actes des Colloques Insectes Sociaux (Volume 10, Congrès de Bruxelles, Août. 1995, voir page ci-contre) est paru au printemps 1996. A ce jour 63 exemplaires ont été écoulés: 33 exemplaires ont été distribués à titre gratuit aux premiers auteurs des articles et aux présidents des sections étrangères de l'UIEIS, 30 exemplaires ont été envoyés après commande. Il n'est jamais trop tard pour passer votre commande!

Suite à une mauvaise coordination dans la gestion des Actes entre Jean-Paul Lachaud et Vincent Fourcassié il n'a pas été demandé cette année de contribution financière aux auteurs des articles, comme cela avait été fait pour tous les volumes précédents (à raison de FF 40 la page). Le bon état des finances cette année n'a pas été affecté par cette absence de rentrée d'argent mais ceci ne se reproduira pas à l'occasion de l'édition des prochains Actes. La contribution financière des auteurs constitue en effet une part importante de l'amortissement du tirage des Actes.

Il reste de nombreux invendus des volumes précédents (voir PV du CA du 17/12/97 dans ce bulletin). Le CA a décidé de distribuer ces volumes gratuitement en priorité à toutes les bibliothèques (universités, musées, labos) qui en feront la demande.

* *
*
*
*

La citation à méditer:

Le hommes de l'expérimentation sont comme les fourmis; ils ne font que rassembler et employer. Les hommes du raisonnement ressemblent aux araignées qui tissent des toiles avec leur propre substance. Mais l'abeille se tient entre ces deux extrêmes; elle recueille ses matériaux dans les fleurs des jardins et des champs, puis elle les transforme et les digère par sa vertu propre.

Francis Bacon

Compte rendu du Colloque Annuel de
la Section Française de l'U.I.E.I.S.

Bruxelles, 28-30 Août 1995

TABLE DES MATIERES

1.	Evolution des mutualismes plantes-fourmis : quelques éléments de réflexion. par D. McKey & L. Meunier	p. 1
2.	La parabiose dans les jardins de fourmis. par J. Orivel, C. Errard & A. Dejean	p. 11
3.	Structure de la hiérarchie de dominance chez <i>Belonogaster juncea juncea</i> (Vespidae : Polistinae). par M. Tindo & A. Dejean	p. 21
4.	Conflits reines-ouvrières et variations de la sex-ratio chez <i>Pheidole pallidula</i> . par S. Aron, L. Passera & L. Keller	p. 31
5.	La reconnaissance du sexe larvaire chez les fourmis : la fourmi d'Argentine et les larves mâles. par L. Passera & S. Aron	p. 39
6.	Flexibilité du comportement de prédation en fonction du poids des proies chez la fourmi <i>Ectatomma ruidum</i> Roger (Hymenoptera, Formicidae, Ponerinae). par B. Schatz, J.-P. Lachaud & G. Beugnon	p. 47
7.	Origine de la diversité des réponses collectives des fourmis lors de la récolte de proies. par C. Detrain & J.-L. Deneubourg	p. 57
8.	Comparaison de l'impact de prédation de deux ponérines du genre <i>Ectatomma</i> dans un agroécosystème néotropical. par J.-P. Lachaud, J.A. López Méndez, B. Schatz, P. De Carli & G. Beugnon	p. 67
9.	Compétition trophique entre fourmis arboricoles : mise en évidence de comportements ritualisés. par J.-L. Mercier, A. Dejean & A. Lenoir	p. 75
10.	Mise en évidence de la dégradation microbienne de monomères aromatiques méthoxylés en anaérobiose chez <i>Nasutitermes lujae</i> . par I. Grech-Mora & E. Garnier-Sillam	p. 85
11.	Purification d'une endocellulase chez <i>Macrotermes bellicosus</i> (Termitidae - Macrotermitinae) et chez son champignon symbiotique <i>Termitomyces</i> sp. par M. Matoub & C. Rouland	p. 93
12.	Etude de la biodégradation, <i>in vivo</i> et <i>in vitro</i> , de polymères glucidiques par trois champignons du genre <i>Termitomyces</i> . par A. Ikhouane & C. Rouland	p. 101
13.	Dégâts causés par les termites (Isoptera) sur les arbres fruitiers dans la région de Dakar (Sénégal). par S.H. Han & A.B. Ndiaye	p. 111
14.	Le cycle annuel de développement de <i>Reticulitermes santonensis</i> Feytaud dans l'Ouest de la France. par D. Lebrun	p. 119
15.	Analyse comparative des stridulations émises par 4 espèces de fourmis ponérines (Hymenoptera, Formicidae). par P. De Carli, G. Pavan, M. Priano, J.-P. Lachaud, A. Fanfani & M. Giovannotti	p. 125
16.	Fonction synergique des interactions termites / fourmis. par A. Sennepin	p. 133
17.	La division du travail dans un groupe de jeunes ouvrières chez la fourmi <i>Ectatomma ruidum</i> (Ponerinae). par B. Corbara	p. 143

18.	Analyse de la structure du comportement de butinage de l'abeille <i>Apis mellifera</i> L. sur colza. par O. Bailez & M.-H. Pham Delegue	p. 153
19.	Récolte de graines et dynamique du réseau de pistes chez la fourmi moissonneuse <i>Messor barbarus</i> . par C. Detrain, M. Versaen & J.M. Pasteels	p. 157
20.	Le retour au nid et l'utilisation des repères visuels terrestres chez la fourmi <i>Cataglyphis cursor</i> (Hymenoptera, Formicidae). par I. Pastergue-Ruiz & G. Beugnon	p. 161
21.	Stratégies défensives chez <i>Globitermes sulphureus</i> . par A. Robert, V.V. Tuyen & C. Bordereau	p. 165
22.	Existence de microgynes chez la fourmi ponérine <i>Ectatomma ruidum</i> Roger. par B. Schatz, J.-P. Lachaud, C. Peeters, G. Pérez-Lachaud & G. Beugnon	p. 169
23.	Dynamique de formation des grappes et des chaînes chez la fourmi d'Argentine <i>Linepithema humile</i> (= <i>Iridomyrmex humilis</i>). par G. Théraulaz, A. Lioni, F. Libert, E. Bonabeau & J.-L. Deneubourg	p. 175
24.	Vibrations abdominales chez <i>Belonogaster juncea juncea</i> (Vespidae : Polistinae). par M. Tindo & A. Dejean	p. 179
25.	Reconnaissance coloniale du champignon chez <i>Acromyrmex subterraneanus subterraneanus</i> . par A.M. M. Viana & A. Lenoir	p. 185
26.	Morphologie et ultrastructure de la glande cloacale chez <i>Cataglyphis niger</i> . par T. Wenseleers, E. Schoeters, J. Billen & A. Hefetz	p. 189

INDEX DES AUTEURS	p. 195
INDEX DES MOTS-CLÉS	p. 197
KEY WORDS INDEX	p. 203

REMERCIEMENTS	p. 209
---------------------	--------



BON DE COMMANDE

Nom et prénom:

Adresse:

Je commande exemplaire(s) du Volume 10 des Actes des Colloques Insectes Sociaux.

Prix du volume: 100 FF

Frais d'envoi France métropolitaine: 16 FF (1 Vol.) ou 21 FF (2 Vol.)

Payable par virement ou par chèque à: Section Française UIEIS
CCP n° 8 877 80 J PARIS

Bon à retourner à: Vincent FOURCASSIE
Université Paul Sabatier
Laboratoire d'Ethologie et Psychologie Animale - UMR 5550
118 route de Narbonne
F- 31062 Toulouse Cedex
Email: FOURCASS@CIC.T.FR Fax: 61.55.61.54

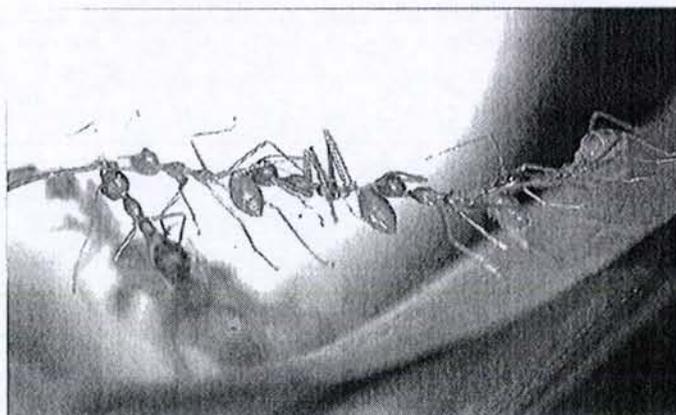
BERT HÖLDOBLER

EDWARD O. WILSON

VOYAGE

C H E Z L E S

FOURMIS



UNE EXPLORATION SCIENTIFIQUE

Science ouverte
SEUIL

Richement illustré et plaisamment écrit, ce *Voyage chez les fourmis* est un livre de découverte et d'aventure. Deux maîtres de l'entomologie partagent, avec leur savoir, leur émerveillement renouvelé devant le monde fascinant des fourmis. Mêlant l'exploration scientifique au récit autobiographique, c'est tout à la fois la vie sociale des fourmis et celle des chercheurs que dévoile cet ouvrage unique.

Avec Hölldobler et Wilson, on découvrirait comment les fourmis coopèrent et font la guerre, comment elles élèvent leur progéniture et enterrent leurs morts, comment elles utilisent propagande et espionnage. Parasites sociaux, soldats à vie, chasseurs nomades, constructeurs acharnés, éleveurs subtils, les multiples activités des fourmis, comme leurs innombrables espèces, donnent une image vertigineuse de la diversité du vivant.

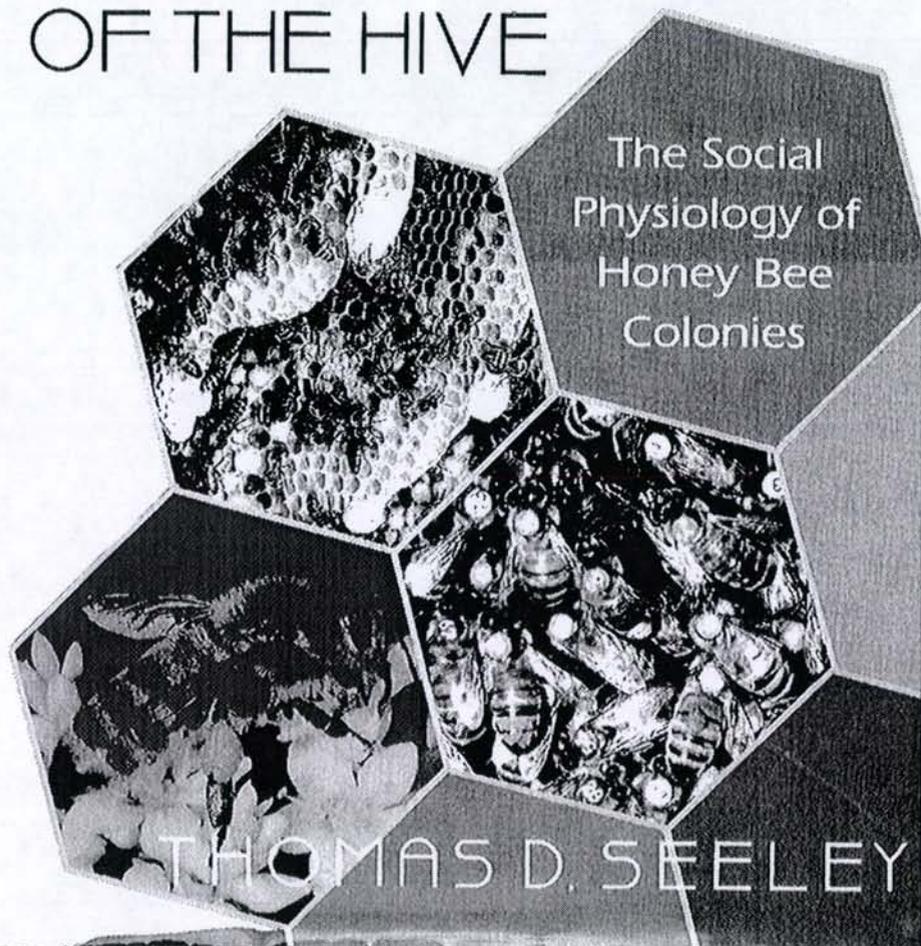
Cette civilisation à nos pieds, à la fois minuscule et immense, proche et mystérieuse, comment ne nous mènerait-elle pas à réfléchir aux rapports complexes que l'homme entretient avec la nature ?

BERT HÖLDOBLER & EDWARD O. WILSON sont parmi les plus grands spécialistes mondiaux de l'étude des fourmis. Leur ouvrage scientifique, *Les Fourmis*, monographie de 700 pages et 3 kilogrammes parue en 1990, est un des chefs-d'œuvre de l'entomologie, et a valu un prix Pulitzer à ses auteurs. Bert Hölldobler est professeur à l'université de Würzburg. Edward O. Wilson, très connu pour ses théories sociobiologiques fort discutées, est professeur à l'université Harvard.

Traduit de l'américain par David Olivier



THE WISDOM OF THE HIVE



"This is a magisterial work. It summarizes years of sophisticated field research, and elevates our understanding of insect societies to a new level."

—EDWARD O. WILSON, Harvard University

"This is a terrific contribution that builds on the work of Martin Lindauer and Karl von Frisch. Seeley stands on their shoulders, but he is seeing new vistas. Others have asked what bees know, but Seeley explores new ground, asking how bees handle information and how this leads to allocation of labor in the hive. To answer this question, he designs simple yet elegant experiments, frequently difficult to execute, requiring, for example, that every bee in a colony be individually tagged for identification. The results are impressive, and Seeley's account makes for fascinating reading. *The Wisdom of the Hive* will influence any serious person who reads it."

—TIMOTHY H. GOLDSMITH, Yale University

"This book is a highly original new synthesis of our overwhelmingly rich knowledge of honey bee sociology. Seeley integrates reductionistic studies of behavioral mechanisms with the holistic interpretation of the insect society as a social unit, and does so more convincingly and elegantly than anyone has done before."

—BERT HÖLDOBLER, University of Würzburg

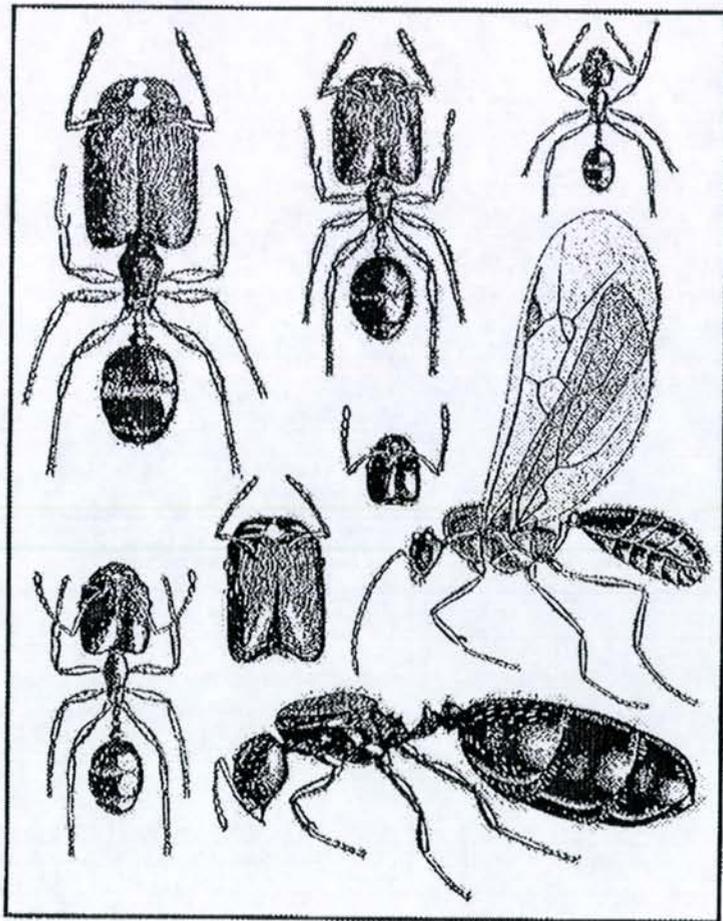
"Beehives and other social insect colonies have been compared to single organisms for centuries. Thomas Seeley's elegant experiments demonstrate that the hive does act as a single decision-making unit, thus buttressing the seemingly radical notion of the group mind. This book should be read by cognitive scientists as well as biologists."

—DAVID SLOAN WILSON, State University of New York, Binghamton



Social Evolution in Ants

Andrew F. G. Bourke and
Nigel R. Franks



MONOGRAPHS IN BEHAVIOR AND ECOLOGY

Andrew F. G. Bourke and Nigel R. Franks

"This is the best treatment of the many hot theoretical topics in social insect biology that I have come across in almost twenty years. The authors have a strong grasp of theory and a wide knowledge of the literature, and they present their case in a forthright and understandable manner. The book will soon become a *must-have* for all social insect biologists as well as a wider audience of biologists interested in social evolution and life history. It will be widely read and influential."

Biologists since Darwin have been intrigued and confounded by the complex issues involved in the evolution and ecology of the social behavior of insects. The self-sacrifice of sterile workers in ant colonies has been particularly difficult for evolutionary biologists to explain. In this important new book, Andrew Bourke and Nigel Franks not only present a detailed overview of the current state of scientific knowledge about social evolution in ants, but also show how studies on ants have contributed to an understanding of many fundamental topics in behavioral ecology and evolutionary biology.

One of the substantial contributions of *Social Evolution in Ants* is its clear explanation of kin selection theory and sex ratio theory and their applications to social evolution in insects. Working to dispel lingering skepticism about the validity of kin selection and, more broadly, of "selfish gene" theory, Bourke and Franks show how these ideas underpin the evolution of both cooperation and conflict within ant societies. In addition, using simple algebra, they provide detailed explanations of key mathematical models. Finally, the authors discuss two relatively little-known topics in ant social biology: life history strategy and mating systems.

This comprehensive, up-to-date, and well-referenced work will appeal to all researchers in social insect biology and to scholars and students in the fields of entomology, behavioral ecology, and evolution.

"*Social Evolution in Ants* is a penetrating and well written new synthesis of a swiftly moving subject. Thorough in coverage, it is solidly grounded in the models of population biology and sociobiology."

Andrew Bourke is a Research Fellow at the Institute of Zoology of the Zoological Society of London. Nigel Franks is a Senior Lecturer in the School of Biology and Biochemistry, University of Bath, England.

John R. Krebs and T. H. Clutton-Brock, Editors

Cover illustration: *Pheidole instabilis*. From *Ants: Their Structure, Development and Behavior* by William Morton Wheeler. Copyright © 1910 by Columbia University Press.

PRINCETON PAPERBACKS

ISBN 0 691-24426-2



9 782691 244262

Oxford Series in Ecology and Evolution

Evolution of Social Insect Colonies

Sex Allocation and
Kin Selection

Ross H. Crozier
and Pekka Pamilo

Oxford Series in Ecology and Evolution

Edited by Robert M. May and Paul H. Harvey

This book is about the genetics and behaviour of individuals within colonies of social insects – bees, wasps, ants, and termites. Colonial living is characterized by division of labour and finely coordinated organization, by reproductive function being limited to certain individuals, by cooperative brood care, and by the presence of non-reproductive workers. Within a colony, however, many events are the result of conflicts between individuals seeking to maximize their own interests. Ever since Darwin, this interplay of cooperation and conflict has raised many important questions in evolutionary biology, especially about how cooperative behaviour is maintained in the absence of direct reproduction by workers. How is the heritable component of this behaviour passed on? Crozier and Pamilo's contribution is to analyse the genetic basis of the patterns of reproduction and resource allocation found in social insect colonies. This is done more comprehensively and with greater depth and insight than in any previous study, and is a significant step forward in the fields of population genetics and social evolution.

ISBN 0-19-854942-3



OXFORD UNIVERSITY PRESS

Also available in hardback

9 780198 549420

OXFORD SCIENCE PUBLICATIONS

NATURAL HISTORY AND EVOLUTION OF PAPER-WASPS

EDITED BY
STEFANO TURILLAZZI AND
MARY JANE WEST-EBERHARD

The diversity of social behaviour among birds and primates is surpassed only by members of the Hymenoptera (bees, ants, and wasps). This volume consists of an in-depth survey of most major areas of research on paper-wasps (the genus *Polistes*), which have played a key role in studies and theories of social evolution. This book is unusual in combining synthetic reviews and new, unpublished data with original ideas reaching far beyond this particular group to topics of general interest to evolutionary biologists and ethologists. Most major areas of research on the paper-wasps are covered—from syntheses of taxonomy and phylogeny, natural history (nesting behaviour, social organization, orientation, and natural enemies) to topics of general theoretical interest such as the evolution of cooperation, social parasitism, kin recognition, and the division of labour.

Stefano Turillazzi is Professor of Zoology at the University of Florence and Mary Jane West-Eberhard is Research Scientist at the Smithsonian Tropical Research Institute.

ALSO PUBLISHED BY OXFORD UNIVERSITY PRESS

Queen number and sociality in insects
Laurent Keller (ed.)

Behaviour and social evolution of wasps
Yosiaki Itô

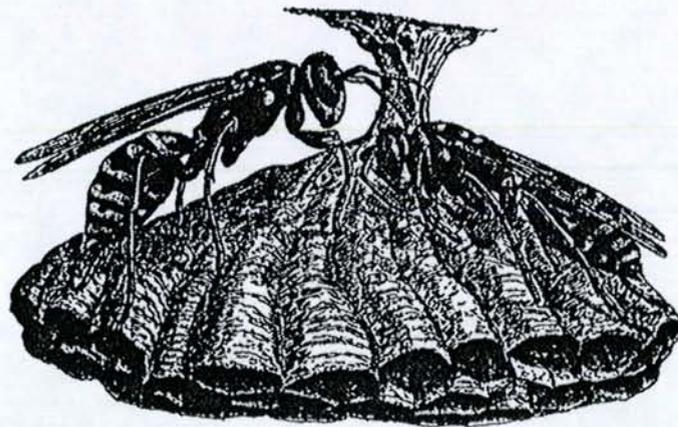
The Hymenoptera
Ian Gauld and Barry Bolton

ISBN 0-19-854947-4



9 780198 549475

OXFORD UNIVERSITY PRESS

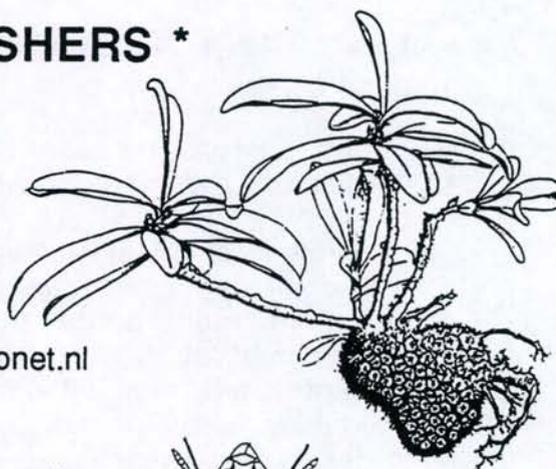


*** BACKHUYS PUBLISHERS ***

Office address:
 Dr. W. Backhuys
 Warmonderweg 80
 2341 KZ Oegstgeest
 The Netherlands
 Tel. +31-71-5170208
 Fax: +31-71-5171856

Postal address:
 Backhuys Publishers
 PO Box 321
 2300 AH Leiden
 The Netherlands

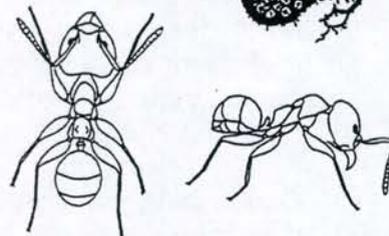
Internet E-mail: backhuys@euronet.nl



Just published:

Ants and Plants
 an example of coevolution
 by

Pierre Jolivet



Jolivet, P., 1996. Ants and plants - an example of coevolution. 304 p., 51 text figs, 32 col. pls.
 Hardbound
 ISBN 90-73348-31-5

NLG 132,00

Ants and Plants are sometimes associated in the Tropics, and actually help each other. The myrmecophilic function, and - to a lesser extent - the acarophilic function, is an association with mutual benefits, a true symbiosis. Separate evolutions of a tree and an ant are a very long and complex process, but a coevolution of a tree with an ant seems extremely difficult to conceive.

Very few books have been written on this topic in the past decade, and this book is an up-to-date version, thoroughly revised and enlarged, of a pioneer book published (in French) by the same author in 1986. The literature on Ant-Plant interactions is dispersed over the USA, Australia, England, Germany and France, which makes it difficult to have the various data at hand. This book summarizes what is known on the subject and concludes with an extensive and quasi-complete bibliography, a glossary, a taxonomic index of ants, plants and other insects mentioned, and 32 colour plates which enhance the text.

The author, an authority on ant/plant and insect/plant interactions, has travelled extensively all his life in the Old and New World Tropics, and has been able to study on the spot most of the ant-plants described here, including the newly discovered Panamanian myrmecophytes.

This book will be of use to myrmecologists, botanists, entomologists, naturalists of all kinds, university students and travellers in the Tropics.

ORDERFORM

Please send us: copy/copies of **Ants and Plants**

Name.....

Address.....

City..... Country.....

Send your order to the above mentioned address. Price is in Dutch Guilders (fl.). We also accept payment in US\$, DM., FRF and GB £. Visa accepted. Postage and handling are extra. Books will be sent surface mail. For our E.C. customers: price does not include 6% VAT. Approx. exchange rates: 1 fl. = US\$ 0.65 = DM 0,90 = FRF 3,14 = GB £ 0,40.

Tevens verkrijgbaar via de erkende boekhandel.

ANALYSE D'OUVRAGE

(à paraître dans le Bulletin de la Société entomologique suisse)

Bernhard Seifert. *Ameisen, beobachten, bestimmen*, Naturbuch Verlag 1996, Weltbild Verlag GmbH, Augsburg 352S. Preis CHF 58.--

Les fourmis intéressent aujourd'hui un nombre accru de chercheurs notamment dans le domaine de l'écologie comportementale et de l'évolution. En effet, l'étude du fonctionnement de la société grâce notamment à l'analyse génétique (DNA mitochondrial, DNA microsatellites) apporte des nouveaux résultats qui permettent de relever le défi de Darwin qui ne comprenait pas comment les fourmis pouvaient évoluer. Cependant, si ces recherches de pointe trouvent leur place dans des journaux prestigieux comme *Science* et *Nature*, c'est oublier aussi que les sciences de base comme la systématique progressent et que leurs résultats, moins spectaculaires, sont tout aussi importants et permettent d'augmenter nos connaissances.

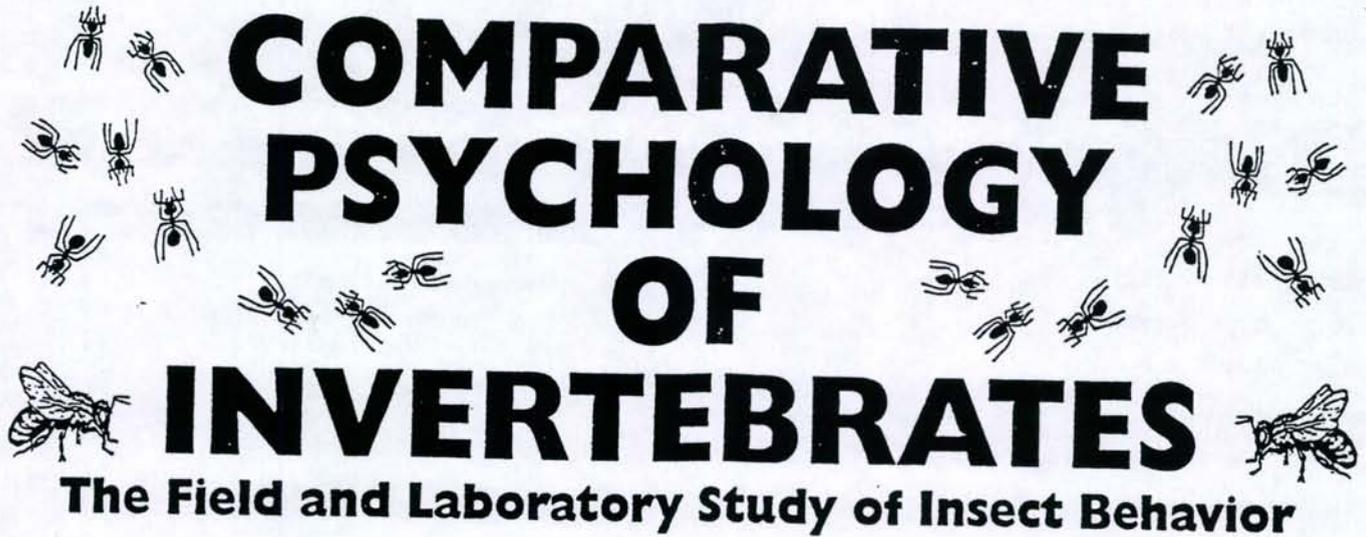
C'est dans ce contexte que le Dr. Bernhard Seifert (Conservateur au Musée d'histoire naturelle de Görlitz) vient de publier un excellent ouvrage *Ameisen, beobachten, bestimmen*. Ce livre est organisé en trois parties distinctes.

La première est consacrée aux généralités sur les fourmis (morphologie, problème des castes, les nids, l'importance quantitative des fourmis, le vol nuptial, la fondation et les cycles vitaux, les stratégies de récoltes de nourriture, etc...). La deuxième partie comprend une clé de détermination des fourmis d'Europe centrale. Heureusement pour nous les limites géographiques de ce travail englobent la Suisse, l'Autriche, la Hongrie et, bien évidemment, l'Allemagne. Cette clé dichotomique permet de déterminer 161 espèces (la Suisse compte 132 espèces à ce jour), avec plusieurs nouvelles espèces très récemment décrites parmi les Myrmicinae comme : *Tetramorium rhenanum*, Schutz 1996, *Leptothorax slavonicus*, Seifert 1996, *Myrmica hirsuta*, Elmes 1978, *Myrmica microrubra*, Seifert 1993, et les Formicinae : *Lasius jenosii*, Seifert 1982, *Lasius platythorax*, Seifert 1995, *Lasius psammophilus*, Seifert 1992, *Lasius paralienus*, Seifert 1992, *Formica balcanica*, Petrov & Collingwood 1993, ainsi qu'une nouvelle espèce de fourmis des bois (groupe *Formica rufa*) *Formica paralugubris*, Seifert 1996, dont la station type se trouve dans le Jura vaudois.

Enfin la troisième et dernière partie est dédiée à la biologie et à la distribution des espèces allemandes.

Richement illustré de schémas et dessins pour la partie systématique et de très nombreuses photos des espèces, cet ouvrage offre une suite renouvelée et appréciée à l'ouvrage de H. Kutter (1977). Un lexique, une bibliographie et un registre en facilitent l'utilisation. C'est un ouvrage qui devrait intéresser aussi bien le spécialiste que l'amateur et apporter de nombreux éléments originaux sur une famille d'insectes particulièrement intéressante. Il devrait stimuler des travaux de vérification sur les collections des Musées, car de nouvelles espèces doivent encore s'y trouver et permettre de préciser leur distribution.

Daniel Cherix



COMPARATIVE PSYCHOLOGY OF INVERTEBRATES

The Field and Laboratory Study of Insect Behavior

Edited by

Gary Greenberg
Wichita State University

and

Ethel Tobach

American Museum of Natural History

Twelve original essays, two of them translated for the first time from Russian, review contemporary North American and Central European research in insect behavior and focus on the theoretical writings and experiments of pioneer researcher T.C. Scheirla. Individual chapters address field and laboratory work; the role of controversy in science; the significance for comparative psychology of modern ideas in evolutionary biology; the continuity of learning principles; and ethological perspectives on behavior. The collection reflects the theoretical and experimental search for ways to meet new challenges faced by behavioral science today, how to adapt to new information (e.g., evolutionary and developmental biology) and approaches (e.g., the integration of ecological and biological perspectives). Name, subject and species indexes round out the volume. With its emphasis on the theory underlying research, this book is suitable for courses in Comparative Psychology, Ethology and Entomology, Evolutionary Biology, Behavioral Ecology, and Sociobiology.

312 pages \$47 32196-1 11/96
Volume 2, Research in Developmental and Comparative Psychology



20% DISCOUNT ORDER FORM

Offer expires 9/15/96

To: **GARLAND PUBLISHING**

1000A Sherman Avenue • Hamden CT 06514

Toll-free (800) 627-6273

Tel (203) 281-4487 • Fax (203) 230-1186

- Send me *Comparative Psychology of Invertebrates* (321961) @ \$38, a 20% saving off the regular price of \$47, plus \$3 for shipping & handling in US and Canada; \$6 elsewhere.
- Bill my institution (Purchase order enclosed)
Individuals must pay by credit card or a check in US dollars, drawn on a US bank.
- Check enclosed

Charge to my



Card # _____ exp. _____

Signature _____

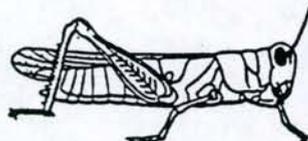
PRINT Name _____

Address _____

City/State/Zip _____

Telephone () _____

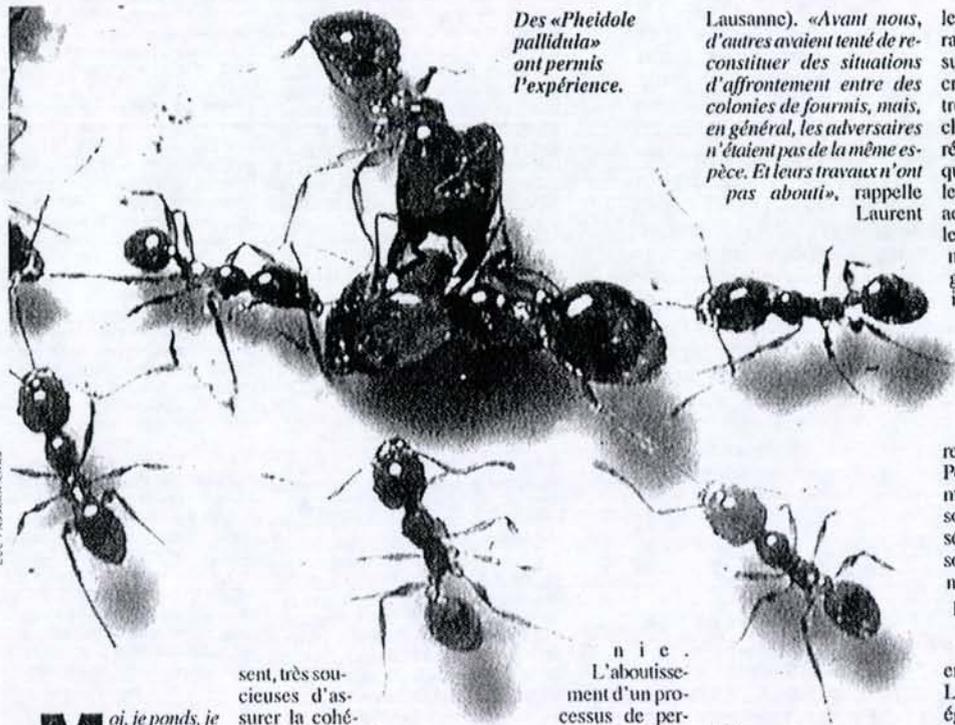
This 20% discount is available only to individuals and libraries — not to wholesalers and retailers. Orders for not-yet-published books will be billed at 20% off the actual price at the time of publication and does not apply to standing orders. 30-day return and refund privilege guaranteed. Institutions and account holders only will be billed with shipment. NY & CT orders are subject to state sales tax. Prices and availability subject to change without notice. Prices may vary slightly overseas.



Les fourmis aussi font de la stratégie

Confrontée à un danger, une colonie modifie son organisation sociale.

Libération 05/03/96



Des «*Pheidole pallidula*» ont permis l'expérience.

Lausanne). «*Avant nous, d'autres avaient tenté de reconstituer des situations d'affrontement entre des colonies de fourmis, mais, en général, les adversaires n'étaient pas de la même espèce. Et leurs travaux n'ont pas abouti*», rappelle Laurent

les mêmes petits insectes et raffolent du mielat, ce jus sucré que les pucerons secrètent par l'anus, permettent l'expérience. Les chercheurs allaient réussir à démontrer qu'en fines stratégies, les *Pheidole pallidula* adaptent la taille de leurs bataillons à la menace. Que le danger pressenti soit important et

c'est bien moi, je suis de la même bande. Dans un second tunnel, «le tuyau de la paix» qui servira de témoin, les deux colonies sont séparées par une cloison étanche. Pas de quoi stresser: les chercheurs laissent alors les fourmis vivre leur vie ou plutôt... se préparer à l'attaque. Dans

Sept semaines plus tard, les chercheurs décident de passer les troupes en revue. Et là, eureka! 40 soldats sont apparus chez les fourmis du tunnel stressant, alors que les paisibles n'ont pas jugé bon en produire plus de 20! La moitié. Etonnant? «*En fait, cela montre que ces fourmis perçoivent leur environnement, évaluent le danger et adaptent leur réponse en modifiant l'organisation de leur société*», explique Laurent Keller. Et c'est une décision. «*C'est même une décision très importante que de fabriquer des soldats*,

explique Luc Passera. Cela représente un coût énergétique

très fort pour une colonie. Il y a moins à manger pour les autres, c'est une sorte de sacrifice.» Surtout, chez *Pheidole pallidula*.

En effet, si, chez d'autres espèces, le combattant met tous les jours ses mandibules au profit de la vie en cassant des graines ou en découpant des proies, le soldat *pallidula*, lui, ne fait strictement rien en période de paix.

Même en temps de guerre, sa tâche est très spécialisée. Ce sont les ouvrières de base qui, les premières, entrent en lutte, tentant d'immobiliser les adversaires par les appendices. Alors seulement, le soldat met à mort, en tranchant l'ennemi avec ses mandibules. Un luxe, en somme •

CATHERINE MALLAVAL

(1) 15 février 1996, n° 6566.

«*Moi, je ponds, je suis la reine*», «vous, vous batayez», «elles, elles font les nurses», «celles-ci font les courses» et «les grosses, là, elles nous défendent»... Des années que l'on sait qu'il y a environ cent millions d'années, les fourmis renonçaient à vivre en solo, pour se lancer à corps perdu dans la division du travail, bien spécialisées chacune dans leurs petites castes. Et comme qui dit groupe dit souvent troupes, elles inventaient les soldats. Depuis des années aussi, il est clair que les fourmis se cau-

sent, très soucieuses d'assurer la cohésion et la survie de leur colonie en se lançant des «suis-moi», «fais gaffe», «par ici la nourriture», «allez, viens me faire des bébés», «c'est moi le chef»... Il va falloir ajouter une nouvelle phrase à leur vocabulaire: «*Cette fois, l'heure est grave, allez-y les nurses, gavez les larves, on a besoin de soldats!*»...

Une phrase apparemment anodine, et pourtant c'est un ordre de mobilisation générale. Mieux, il s'agit d'un message subtil, capable de bouleverser toute l'organisation sociale d'une colo-

nie. L'aboutissement d'un processus de perception d'un danger et de riposte graduée. La réponse à plus de vingt ans de questionnement et d'expériences ratées pour tenter d'élucider un point précis de la vie des fourmis: pourquoi et comment deux colonies d'une même espèce ne comptent-elles pas la même proportion de soldats?

Annoncée par la revue *Nature* (1), cette découverte est à mettre aux crédits des chercheurs Luc Passera (CNRS-université Paul-Sabatier de Toulouse) et Laurent Keller (université de

Keller. **A l'ors**, lorsque les deux chercheurs décident à leur tour de tenter de comprendre comment les fourmis se préparent à la guerre, ils optent pour des bêtes identiques. Motif: «*L'ennemi numéro un pour une colonie de fourmis, c'est une autre colonie d'une même espèce, car là, la compétition pour la nourriture est aiguë*», détaille Luc Passera.

Des *Pheidole pallidula*, bestioles très répandues en Méditerranée qui grignotent

elles enrôlent à tour de bras. A la guerre comme à la guerre... Pour les besoins de l'expérimentation, tous les soldats sont d'abord supprimés. Aisément reconnaissables, ils sont plus gros, et leurs têtes, nettement plus développées, abritent de redoutables mandibules qui vous coupent en deux un ennemi en moins de deux. Les adversaires partent égaux.

Dans un premier tunnel, «le tuyau de la guerre», deux colonies sont juste séparées par un grillage fin: elles ne peuvent combattre, mais seulement se toucher les pattes ou les antennes. Très vite, ces petites usines chimiques ambulantes produisant à tout va des phéromones, véritables bouquets d'odeurs, sentent qu'il y a de la rivalité dans l'air. Chaque colonie possède son odeur, très particulière, elle sert à dire «*c'est toi?*», «oui

le «tuyau danger», le tam-tam fonctionne très vite. Les fourmis crapahuteuses, celles qui vont chercher la nourriture, alertent les collègues, restées au nid pour pouponner les larves, que des étrangères sont dans les parages. En

cause? Sans doute, une sorte de molécule de préparation au combat. Alertées donc, les nurses se mobilisent: elles gavent certaines larves plus que d'autres. Objectif: en faire

de bons soldats. «*Au départ, toutes les larves ont le même programme génétique. Et c'est la nourriture qui modifie l'exécution du programme*», rappelle Luc Passera.

Under Attack, Ant Can Turn Out Goliaths With Genetic Trick

Same larvae can be fierce 'soldiers' or docile 'workers.'

By JON R. LUOMA

A new study has shown that ants can perform a biological feat long speculated about but never proved: manipulating the expression of genes among developing juveniles so they can increase the ratio within a colony of large, aggressive "soldiers" to more docile workers in order to respond to a threat.

The effect is roughly as if a human colony threatened by pirates suddenly gave birth to a race of towering, muscular Goliaths. In the study, done by a group of European scientists, larvae that would ordinarily have become small "minor workers" instead developed into much larger soldiers. The change was set off by the presence of potential invaders of the same species. And adult worker ants seem to have put the genetic maneuver into effect by changing the food supply of developing larvae to alter the hormonal balance.

The study, published last week in the journal *Nature*, generated immediate debate among biologists about how the finding fits with an important theory about evolution among ants and other social insects, which suggests that thousands of generations of natural selection fix the ratios of various types, or castes, of individuals. Previous studies of other ant species had failed to find that colonies could alter those ratios.

The study was conducted by Luc Passera, Eric Roncin and Bernard Kaufmann of the University of Paul-Sabatier in France, and Laurent Keller of Bern University in Switzerland. The researchers removed all existing soldier ants from colonies of the species, *Pheidole pallidula*, and then exposed test colonies to each other on opposite sides of a fine wire mesh. The barrier prevented attacks, but allowed the ants to insert their antennae through the mesh to sample identifying pheromones on each other's exoskeletons. By the fifth week the test groups were producing more than twice as many soldiers as the control colonies.

The mechanics of just how ants alter the development of their young to produce different body types is poorly understood. Dr. Keller said,

"but we know there's a difference in hormonal status between juveniles of the two types, and it's very likely triggered by switching to a particular type of food." The hormonal change would in turn suppress or enhance the expression of existing genes, resulting in, for instance, the much larger head of soldier ants.

Deborah M. Gordon, a biologist at Stanford University, compared the phenomenon to an individual animal's being able to alter a body part in response to a threat. Writing a commentary on the study in the same issue of *Nature*, Dr. Gordon pointed out, as an example, that some species of bryozoans, which are primitive coral-like marine animals, will grow spikes in the presence of predators.

"It's a really exciting example of an organism's ability to respond flexibly to its environment," Dr. Gordon said. "But it's especially intriguing because it's the colony that's responding, rather than an individual, by changing the kinds of individuals it produces."

But while Dr. Keller suggested that many other species of ants might demonstrate this sort of plasticity, Dr. Gordon said in her commentary that she doubted that many

It is as if an animal could alter a body part in response to a threat.

other species would show the same ability. She referred to a widely accepted evolutionary theory outlined in 1978 by the biologists Edward O. Wilson and George Oster. The theory suggests that such shifts in caste distribution should normally occur only "over many generations" through natural selection. *Pheidole pallidula*, she said, was probably an "exceptional species." She also said soldier ants were costly to a colony because they were larger than worker ants and demanded more food. Furthermore, it may take weeks for a colony to change its population structure. Both facts would argue against quick shifts in caste distribution being common in the ant world.

In an interview, however, Dr. Wilson, who is Pellegrino University

Professor at Harvard and an expert on the *Pheidole* genus, suggested that the discovery could fit within the framework of his theory. "The result is not only very interesting, it's entirely reasonable," he said. He noted that his own efforts in the 1980's to induce a similar change in another species of the same genus failed to

show a shift in ratios. "This certainly leaves open the question of why this occurs in one species, but not another," he said.

Yet he said he was inclined to think that further research would probably uncover many more species that could alter their colony compositions.

"Each species I have examined has a distinctive caste ratio ranging from about 1 percent soldiers to as many as 30 percent," Dr. Wilson said. And this does appear to be correlated with their response to the environment. For instance, he said, some species live underground much of the time and only use a few sol-

diers as a sort of home guard. "Others," he said, "forage widely and take along a high ratio of soldiers like an expeditionary force to protect the food they find. But the fact that these percentages are distinctive doesn't exclude the possibility for the kind of flexibility described in this study."

Le Monde

Pourquoi les fourmis préfèrent leurs sœurs à leurs frères

INSECTE SOCIAL par excellence, la fourmi n'en a pas moins un sens très particulier de la famille. C'est ainsi que, chez la fourmi d'argentine (*Linepithema humile*), l'ouvrière, qui est capable de reconnaître les sexes des larves qu'elle élève, n'hésite pas à croquer son frère au berceau. Pour comprendre ce comportement mis en évidence par Luc Passera et Serge Aron, du laboratoire éthologie et psychologie animale (CNRS-université Toulouse-III), il faut remonter à une autre énigme posée par les fourmis et sur laquelle Darwin lui-même avait failli trébucher : pourquoi les ouvrières sont-elles aussi altruistes, n'hésitant pas à se sacrifier, et comment ce caractère peut-il se propager d'une génération à l'autre, puisque les ouvrières sont incapables de se reproduire ?

Afin de sauver sa future théorie de l'évolution, le naturaliste dut inventer le concept de sélection de groupe. Le choix des caractères héréditaires s'opérerait dans ce cas au niveau de la famille entière plutôt qu'à celui de l'individu isolé. Des comportements désintéressés, allant jusqu'au sacrifice pur et simple, peuvent ainsi apparaître et s'appliquer à certains individus d'une colonie, dans la mesure où ils constituent l'un des facteurs de

la perpétuation de la collectivité tout entière.

Une fois l'obstacle des insectes sociaux contourné, *De l'origine des espèces* put, elle aussi, prospérer. Mais, en 1963, un entomologiste britannique, William Hamilton, compliqua singulièrement le tableau, comme le rappellent les myrmécologues Bert Hölldobler et Edward Wilson dans leur récent *Voyage chez les fourmis*. Hamilton, qui était aussi généticien, avança l'idée que les fourmis, comme d'autres hyménoptères, sont « génétiquement prédisposées à la socialité par leur mode de transmission du sexe ».

SEXUALITÉ PARTICULIÈRE

Cette hypothèse – la sélection de parentèle –, s'appuie sur la sexualité particulière des hyménoptères, régie par l'haplodiploïdie. Ce terme barbare signifie simplement que, chez ces insectes, les œufs fécondés donnent des femelles diploïdes (munies d'un double jeu de chromosomes), tandis que les mâles, dits haploïdes (avec un seul jeu de chromosomes), sont issus d'œufs non fécondés. En conséquence, les mères partagent avec leurs filles (et leurs fils) la moitié de leurs gènes. Comme dans le reste du règne animal. Mais, ce qui est plus rare, deux sœurs ont en

commun les trois quarts de leurs gènes !

Hamilton fut le premier à saisir la conséquence de cette haplodiploïdie : pour perpétuer un patrimoine génétique le plus proche du sien, un hyménoptère femelle a plus d'intérêt à élever des sœurs que des filles. La réponse adaptative à cette sexualité ne pouvait être autre que la vie en colonie.

Cette nouvelle perspective « génétique » place de fait l'ouvrière, chargée de la nourriture et de l'élevage des larves, au cœur d'un mécanisme complexe de régulation des populations. Généralement stérile, elle poursuit un objectif opposé à celui de la reine, qui dissémine ses gènes à parts égales à sa descendance mâle et femelle. Quant au mâle, il vise simplement à se spécialiser dans la fécondation.

Restait à mettre en évidence le contrôle exercé par les ouvrières sur leur fratrie. Les observations de Passera et Aron, qui ont pu constater que les larves mâles étaient attaquées et dévorées par les ouvrières à divers stades de leur développement, semblent concluantes. Mais attention, prévient Luc Passera : ce mécanisme d'« exécution sélective du sexe mâle » n'est clairement défini que dans les colonies composées d'une

seule lignée. Lorsque la parentèle se complique, avec plusieurs reines pondueuses, « le modèle fonctionne beaucoup moins bien ». Des explications concurrentes, d'ordre écologique – abondance ou non de nourriture, compétition avec d'autres colonies... – sont alors appelées à la rescousse.

L'étude d'Aron et Passera, publiée dans les *Proceedings of the Royal Society of London* précède de peu la publication de travaux similaires d'une autre équipe dans la revue *Science* du vendredi 8 novembre. Si elle ne tranche pas définitivement en faveur de la sélection parentèle, elle semble « apporter des arguments supplémentaires aux tenants de l'hypothèse génétique », encore controversée. On savait, comme le notent Hölldobler et Wilson, que les ouvrières, « dans leur disponibilité à sacrifier leur corps, poursuivent encore les intérêts égoïstes de leurs gènes ». On sait désormais que, sous leur empire, elles n'hésitent pas non plus à immoler leurs frères.

Hervé Morin

★ *Voyage chez les fourmis, une exploration scientifique*, par Bert Hölldobler et Edward Wilson, Science ouverte, Seuil, 250 p., 195 F.

Une armée de métier adaptable

Les fourmis ajustent à la menace les effectifs des ouvrières combattantes.

Comme l'abeille, la fourmi est un insecte social, c'est-à-dire qu'elle vit en colonies, réparties en castes spécialisées. Cette division du travail accroît l'efficacité du groupe. Dans les sociétés de fourmis, les rôles sont distribués entre les reines fertiles, qui assurent la reproduction, et les ouvrières stériles, qui sont au service de la communauté.

Luc Passera et ses collègues du Laboratoire d'éthologie de l'Université Paul Sabatier, à Toulouse, et Laurent Keller et son équipe de l'Institut d'écologie de l'Université de Lausanne ont montré que les effectifs des castes ne sont pas figés : ainsi le nombre des «soldats» augmente quand les colonies de fourmis du genre *Pheidole* se sentent menacées.

Chez ces fourmis, très répandues dans les régions tempérées et notamment dans le midi de la France, les ouvrières adultes sont de deux types : les ouvrières minores de petite taille, et les ouvrières majors de grande taille, les soldats. Les ouvrières majors se différencient des ouvrières minores par la taille de leur tête, qui est armée de mandibules puissantes. Elles ont pour rôle de défendre la colonie.

Dans l'espèce *Pheidole pallidula*, un mécanisme de régulation sociale maintient quasi constantes les proportions de

soldats et d'ouvrières minores : les soldats représentent entre 5 et 30 pour cent de la colonie. Ces proportions semblent le meilleur compromis, assurant à la fois une protection minimale contre un prédateur potentiel et la croissance de la population, puisque les ouvrières minores assurent diverses activités sociales, telles que la «puériculture», le forage des galeries, la construction des nids ou encore la récolte de la nourriture.

Or, L. Passera et L. Keller ont été les premiers à montrer que ces proportions ne sont pas immuables et que les fourmis *Pheidole pallidula*, mises en alerte par toute menace d'agression, décrètent un état d'urgence qui se traduit par une augmentation du nombre de soldats.

Pour le montrer, ces biologistes ont étudié deux colonies de *Pheidole pallidula* étrangères, c'est-à-dire prélevées sur deux fourmilières différentes : ils les ont désarmées en éliminant tous les soldats. Les deux colonies ont été placées dans un couloir de circulation, de part et d'autre d'une grille qui interdisait toute intrusion ou toute attaque directe. Les fourmis ne pouvaient se toucher qu'avec leurs antennes ou leurs pattes. Se sentant menacées par les étrangères, elles réagirent en élevant deux fois plus de soldats que des fourmis témoins élevées sans menace. Comment cette

mobilisation se produit-elle ? Les ouvrières, qu'elles soient des soldats majors ou des fourmis minores passent toutes par les mêmes stades larvaires et la différenciation n'a lieu qu'au cours du dernier stade qui précède la nymphose (la larve se transforme en nymphe, laquelle donne l'insecte). Ainsi, les fourmis ne deviennent soldats ou simples ouvrières qu'au dernier moment et c'est la taille de la larve qui est le facteur déterminant. Pour que ces larves atteignent la taille qui fera de l'insecte à naître un soldat, les fourmis les suralimentent et leur administrent un régime riche en protéines.

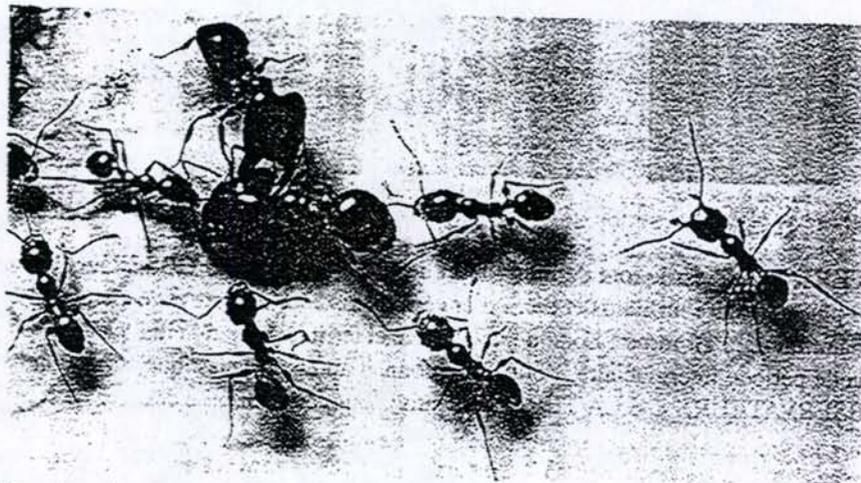
UNE STRATÉGIE CÔUTEUSE

Cette stratégie de défense a plusieurs conséquences pour la colonie : la production de soldats est lente, car il faut environ sept semaines pour les fabriquer, et elle est coûteuse, puisqu'il faut nourrir davantage les larves. Enfin, comme davantage de larves deviennent des soldats, le nombre d'ouvrières minores diminue : la colonie se défend bien, mais elle se dépeuple.

Une autre attitude consisterait à redistribuer les tâches entre les fourmis déjà actives dans la colonie, mais les tâches sont très spécifiques et le comportement des fourmis peu flexible. Toutefois, si, en temps de paix, les soldats sont presque inactifs et représentent une sorte de luxe, ils sont beaucoup plus efficaces que les minores en temps de guerre. En raison de leur taille, ils assurent une défense passive du nid en bloquant l'entrée ; en cas d'intrusion, ils portent, avec leurs mandibules, des morsures fatales aux étrangères immobilisées par plusieurs ouvrières minores. Ainsi les fourmis s'imposent un «effort de guerre» pour adapter au mieux leurs caractères physiques à la tâche.

Reste à découvrir le signal qui déclenche la production de soldats : il s'agirait d'une phéromone, une molécule-signal transmise par contact (quand on supprime toute possibilité de contact entre les deux espèces, les fourmis ne se sentent pas menacées). Contrairement aux fourmis d'une même fourmilière, celles de deux fourmilières différentes émettent des hormones différentes (même si elles sont de la même espèce). Les fourmis qui surveillent l'entrée de la colonie détecteraient cette molécule par contact avec l'intrus, transmettraient l'information au reste de la colonie, qui déciderait de suralimenter les larves pour produire des soldats au lieu d'ouvrières.

Marie-Thérèse LANDOUSY



Fourmis majors soldats entourées d'ouvrières minores.

LA VIE SCIENTIFIQUE

Guêpes, abeilles et fourmis

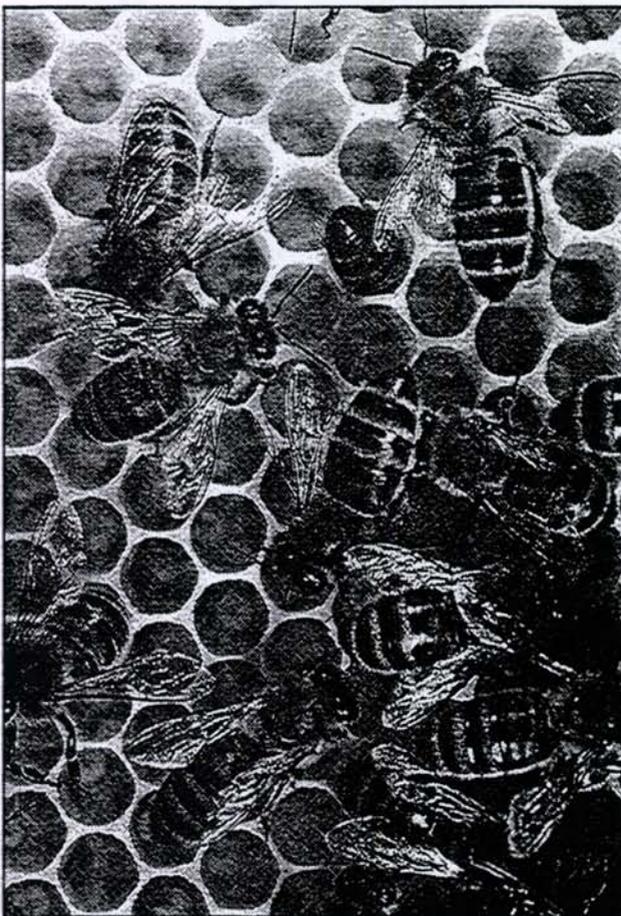
Discrimination sexuelle chez les hyménoptères

Une question de vie et de mort. Pour protéger leur patrimoine génétique, les ouvrières, stériles, sélectionnent les larves femelles et détruisent les mâles.

Les conflits d'intérêt entre ouvrières et fourmis du sexe opposé sont parfois sanglants. L'étude de Liselotte Sundström, Michel Chapuisat et Laurent Keller, éthologistes à l'université de Lausanne, publiée le 8 novembre 1996 dans la revue américaine *Science*, raconte le surprenant combat des hyménoptères pour la transmissibilité du patrimoine génétique. C'est à partir d'un constat simple sur le manque de représentants masculins au sein des sociétés hyménoptères, que les chercheurs suisses ont entrepris un comptage minutieux des membres d'une soixantaine de fourmillières *Formica exsecta* finlandaises. Et les résultats de démontrer que les fourmis orientaient effectivement leur sex-ratio en faveur de la gent féminine : une société composée à 70 % de femelles.

Le comptage des œufs

Pour comprendre l'origine de ce déséquilibre, les éthologistes se sont alors investis plus en amont, dans le comptage des œufs. Force était pour eux de constater l'existence d'un équilibre presque parfait entre membres des deux sexes, féminin à 43 % et donc masculin à 57 %. La responsabilité de cette injustice sexuelle n'incombe pas aux reines, seules capables d'engendrer une descendance, leurs pontes ne favorisant aucun des deux camps. Mais bien à d'autres membres de la société hyménoptère. Qui trouverait donc quelconque intérêt à défavoriser la gent masculine ? Ou plutôt qui souhaiterait voir les rangs des femelles fé-



Les deux études publiées se sont intéressées au comportement des fourmis. Mais cette guerre des sexes semble commune à tous les hyménoptères, dont les abeilles. (Photo Régis Cavignaux/Bios.)

condes s'élargir ? Qui, si ce n'est les ouvrières ? Car ces êtres stériles se sont jurés de transcender leur handicap physiologique et d'assurer, bon gré mal gré, la pérennité de leur patrimoine génétique.

L'information contenue dans les cellules des hyménoptères étant régie par le principe d'haplodiploïdie, un terme

scientifique rendant compte du nombre de copies de gènes par cellule (une copie pour les mâles, dits haploïdes et deux pour les femelles, reines ou ouvrières, appelées diploïdes), les ouvrières se trouvent génétiquement plus proches de leurs sœurs que de leurs frères. Ouvrières et futurs reines se ressemblent à 75 %,

contre seulement 25 % de similitudes génétiques entre les ouvrières et leurs frères. Ainsi, pour une meilleure diffusion de leur patrimoine cellulaire, les ouvrières ont choisi d'œuvrer en faveur de l'élevage des larves royales, donc féminines. Et donc d'éliminer les futures mâles. Ce comportement des fourmis fut récemment relaté dans les *Proceedings of the Royal Society of London*, par Luc Passera et Serge Aron, du laboratoire d'éthologie et psychologie animale (unité mixte CNRS-Université Toulouse-III).

Mort par hémorragie

C'est au moment de l'éclosion que l'arrêt de mort est signalé aux sacrifiées. Les ouvrières percent le cuticule encore fragile de la nymphe, et c'est une mort par hémorragie. « On ne sait encore comment les ouvrières parviennent à distinguer les œufs éclos mâles des œufs femelles », avoue Luc Passera, « sûrement par l'intermédiaire de quelque message odorant, comme celui des phéromones ». L'armée de fourmis en quête de nourriture utilise déjà ce langage, la fille de tête étant chargée de disséminer quelques indices sur le trajet à suivre et les substances recherchées. Les mâles émettraient donc une substance particulière et reconnaissable. « Cette hypothèse est la plus probable, car la communication phéromonale est l'unique langage jamais rencontré chez les hyménoptères jusqu'à maintenant », précise Luc Passera, résolu à éclairer prochainement ce mystère.

Séverine DUPARCO

La recherche se porte bien à l'UNIL: nouvelle découverte sur les fourmis

Le professeur Laurent Keller et son équipe ont mis en évidence des cas de fratriques chez *formica exsecta*. Un travail d'importance mondiale qui confirme les découvertes les plus récentes en matière d'évolution.

Après ses découvertes sur la stratégie militaire de certaines fourmis, capables de modifier leurs effectifs de « guerriers » en fonction de la proximité de colonies rivales, dont rendait compte récemment la revue *Nature*, l'équipe de Laurent Keller vient de publier, dans cette autre bible qu'est *Science*, une étude portant sur le fratricide chez *formica exsecta*, espèce proche de celle des bois. Un succès au niveau mondial pour l'UNIL, que commente avec modestie le chercheur: « C'est vrai que l'on commence à trouver pas mal de choses... »

En quoi consiste donc cette nouvelle découverte? Chez la plupart des hyménoptères sociaux, reines et ouvrières sont diploïdes tandis que les mâles sont haploïdes, c'est-à-dire qu'ils ne possèdent que le patrimoine génétique de la mère. La reine aurait donc hérité à ménager les deux sexes, ce qu'elle fait en mettant au monde un nombre à peu près égal de mâles et de femelles, tandis que les ouvrières ont, elles, hérité à favoriser leurs sœurs dont elles sont génétiquement plus proches. Ce qu'elles font, étant chargées de l'élevage des larves, en éliminant des mâles. A noter que ce phénomène décrit si la reine s'est accouplée, avec plusieurs géniteurs, la parenté génétique des ouvrières diminuant

évidemment de ce fait. Une théorie qui avait déjà été avancée, notamment lors de travaux au laboratoire d'écologie et de psychologie animale, du CNRS à l'Université Paul Sabatier de Toulouse, auxquels le chercheur lausannois avait d'ailleurs collaboré et confirmée expérimentalement.

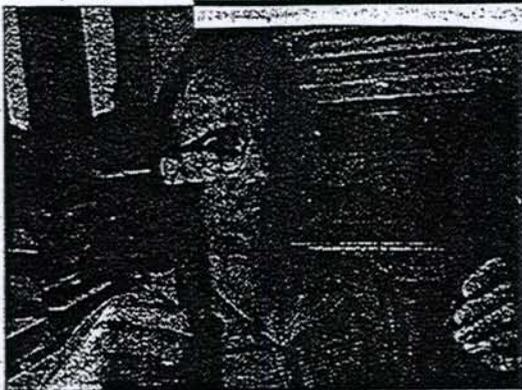
Deux ans de travaux
Parmi les nouveautés introduites par le professeur Keller, Liselotte Sundström et Michel Chapuisat, au cours de ces travaux qui ont duré deux ans et porté sur 59 colonies de *formica exsecta*, on mentionnera en particulier une technique sophistiquée

qui permet, grâce à l'analyse d'un gène très polymorphe, d'évaluer les degrés de parenté au sein d'une société de fourmis. Mais en quoi ces découvertes ont-elles révolutionné la théorie de l'évolution — dont dépend le devenir de tout le vivant et donc la connaissance de notre propre espèce — théorie qui veut que les organismes soient programmés afin de maximiser la transmission de leur code génétique. Ensuite, parce que de plus que l'on a remis aux oubliettes l'image de sociétés diptères idéales, on s'aperçoit

avec de plus en plus d'évidence que de profonds conflits les agitent, ce qui peut contribuer à bouter en brèche certains dogmes engendrés par une mauvaise compréhension de la sociobiologie appliquée aux sociétés humaines. Enfin, parce que le développement des universités dépend aussi de ce qu'on y découvre, qu'il s'agisse de leur notoriété internationale ou des crédits — les travaux de Keller étant ainsi largement financés par le Fonds national suisse de la recherche scientifique — et que ces succès profitent donc, en dernière analyse, à toute la communauté.

Guido Olivieri □

LE MATIN SAMEDI 9 NOVEMBRE 1996



Avec deux collègues, Laurent Keller s'est penché sur les moeurs des fourmis. *Genève*

NATURE

Complot de famille

Découverte de chercheurs lausannois: chez les fourmis, les ouvrières tuent des mâles pour favoriser la population féminine, dont elles se sentent plus proches

Michel Pralong

La reine n'est pas, seul maître à bord dans une fourmière. Les ouvrières peuvent également avoir leur mot à dire sur le destin de la colonie. Comment? En tuant des mâles afin de favoriser la population féminine. C'est ce qu'ont découvert trois chercheurs de l'Université de Lausanne, Laurent Keller, Michel Chapuisat, et Liselotte Sundström. Leurs travaux sur 59 colonies de *Formica exsecta* (proches des fourmis des bois que l'on peut trouver dans le Jura) ont été publiés hier dans la revue *Science*.

La reine d'une fourmière produit à la fois des ouvrières et des femelles (qui sont destinées à être de futures reines) et des mâles (qui se reproduiront avec les reines). La distinction des sexes se fait grâce à la fécondation de l'oeuf: un oeuf fécondé donne une femelle, un non fécondé un mâle. La reine produit normalement autant de mâles que de femelles.

Mais les ouvrières, stériles, sont plus proches génétiquement des femelles que des mâles, ceux-ci étant en fait des demi-portions. Les recherches ont permis d'établir que les ouvrières tuent une bonne partie des mâles au stade larvaire afin que la colonie compte dès lors plus de femelles. Les ouvrières vont ainsi à l'encontre de la volonté de la reine, qui avait fait une répartition égale.

Pour favoriser la propagation d'individus de gènes identiques, deux possibilités s'offrent au monde animal: soit accroître la reproduction directe de tels individus, soit les favoriser. Ces ouvrières appliquent la seconde solution. Autre découverte: si une reine a été fécondée par plusieurs mâles, les degrés de parenté entre ouvrières et femelles sont moins grands. L'envie de favoriser ces « demi-oeufs » est alors moins importante et l'élimination des mâles est dans ce cas très rare. Comme quoi, la famille, ça compte pour les fourmis!

SCENARIO FOIL

Luttes hiérarchiques chez les fourmis sans reine

On connaît les fourmis qui vivent dans de grandes sociétés pacifiques et ne combattent que les ennemis extérieurs à la colonie. Ici, pas de guerre intestine, chaque fourmi est morphologiquement programmée avant le stade adulte, pour un rôle bien précis : les reines se reproduisent, les ouvrières stériles s'occupent des autres tâches. Il n'en est pas de même chez certaines fourmis privées de reine : dans ces sociétés, les ouvrières, toutes identiques, doivent périodiquement s'affronter pour établir une hiérarchie sociale qui contrôle l'accès à la reproduction. Christian Peeters nous parle de l'intérêt de ce modèle pour l'étude des caractéristiques de la hiérarchie dans les sociétés animales.

L'établissement et le maintien de la hiérarchie au sein d'un groupe social est un sujet qui a toujours passionné les spécialistes du comportement animal. Rituels de combats, émissions de signaux chimiques particuliers, inhibition de la reproduction, tous ces phénomènes ont été largement étudiés chez les vertébrés et les guêpes. Pour sa part, Christian Peeters observe des fourmis sans reine dont l'organisation sociale est tout à fait particulière, et qui sont récemment devenues la cible de nombreux travaux. Toutes les ouvrières ont la même capacité à se reproduire, mais suite à des luttes physiques au sein de leurs petites sociétés, la majorité d'entre elles deviennent stériles. Faciles à manipuler, elles constituent un modèle de choix pour disséquer en laboratoire, les différents mécanismes comportementaux et physiologiques qu'entraînent ces interactions hiérarchiques. Quelques questions à ce chercheur du CNRS, diplômé de zoologie et de botanique en Afrique du Sud, familier des fourmis « primitives » qu'il a suivies, dans les régions tropicales sur quatre continents, et qu'il continue maintenant d'étudier dans le laboratoire d'Écologie du CNRS et de l'Université Paris VI, à Jussieu.

Pourquoi vivre en société ?

C.P. : Plusieurs genres d'animaux ont évolué de la vie solitaire à la vie sociale. Les avantages de cette socialisation varient selon le degré de complexité atteint par le groupe. On peut distinguer deux modèles d'organisation en fonction de l'existence d'une division du travail de reproduction.

- Certains vertébrés, primates inclus, se regroupent pour pouvoir chasser ou s'entraider contre les attaques des prédateurs, mais chaque membre du groupe se reproduit.
- Chez les insectes sociaux, une crevette,

quelques oiseaux et certains mammifères, comme le rat taupe glabre, le chien sauvage africain (lycaon), la mangouste naine et le singe tamarin, une coopération beaucoup plus poussée permet une spécialisation des rôles. Pour cette coopération, la stérilité d'une majorité des membres du groupe, qui soigne la progéniture des reproducteurs et récolte la nourriture, est fondamentale. Des nids durables sont construits, pour se protéger avec le couvain, des avatars des éléments naturels et des parasites ou prédateurs. Une telle division du travail est accomplie par deux moyens alternatifs. Chez une proportion des animaux sociaux, tous les individus gardent le potentiel de se reproduire mais l'établissement d'une hiérarchie va le plus souvent contrôler ceux qui peuvent accéder à la reproduction. Par contre, chez les termites, les fourmis et une minorité de guêpes et abeilles, une différenciation morphologique pendant le stade larvaire produit des individus spécialisés pour des tâches spécifiques. Seule la caste reine assure la reproduction. Il n'y a pas ici de hiérarchie sociale entre les membres du groupe, car chacun a son rôle pré-déterminé. Un signal olfactif (phéromone) est suffisant pour annoncer la présence d'une reine, et les ouvrières ne commenceront à pondre des oeufs qu'après sa mort. Néanmoins, les ouvrières chez la plupart des fourmis sont incapables de s'accoupler, et leurs oeufs non fertilisés ne produisent que des mâles.

Vous vous intéressez aux phénomènes hiérarchiques, pourquoi étudier les fourmis alors que vous venez de dire qu'il n'y a pas besoin de hiérarchie chez ces insectes ayant des castes morphologiquement spécialisées ?



Christian Peeters

C.P. : Ce ne sont pas les fourmis orthodoxes que j'étudie : je m'intéresse, au contraire, aux fourmis sans reine. Ces espèces, qui font partie de la sous-famille des *Ponerinae*, (dite « primitive » à cause de la ressemblance morphologique avec les guêpes solitaires ancestrales) ne représentent que 1% des fourmis mais elles sont fascinantes car à un moment donné de leur évolution, elles ont perdu leur reine : les ouvrières étant ici toutes capables de s'accoupler et de pondre des oeufs fertilisés, la divergence des rôles est basée sur une régulation comportementale. Les ouvrières d'une société s'affrontent physiquement et certaines deviennent les seuls reproductrices, en provoquant la stérilité des autres.

Comment la hiérarchie se met-elle en place chez les fourmis sans reine ?

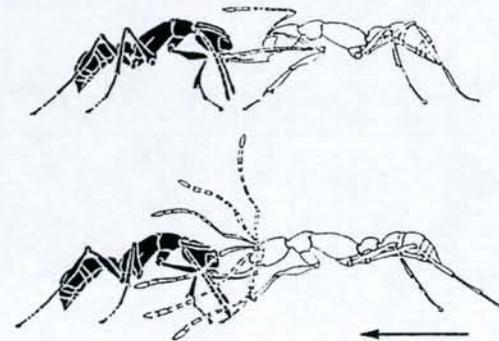
C.P. : Une hiérarchie résulte d'une histoire d'interactions physiques entre les membres d'un groupe. Quand deux ouvrières A et B s'affrontent pour la première fois, l'une d'elle va prendre le dessus. Cette asymétrie s'amplifie lors de leurs rencontres suivantes, par des phénomènes d'apprentissage et de rétroaction positive. Une relation de dominance existe entre A et B si on peut prédire que B va se soumettre quand elle rencontre A. Des relations de dominance vont ainsi s'établir entre plusieurs membres de la société, amenant l'établissement d'une hiérarchie. Ces interactions répétées vont aboutir à une différenciation physiologique, et, après plusieurs jours, seule(s) la ou les ouvrières dominantes auront gardé des ovaires actifs. On ne sait pas très bien comment la victoire, ou le

«stress» d'être attaqué de façon répétée, induisent ces modifications chez les adversaires. Chez les guêpes sociales ou les bourdons, de telles stimulations sensorielles semblent être décodées dans une petite structure à l'arrière du cerveau, le *corpora alata*, où elles induisent une diminution de la synthèse de l'hormone juvénile, laquelle, par des chemins indirects, va conduire à l'arrêt de la production d'oeufs.

Il faut souligner que seules les jeunes ouvrières participent aux luttes hiérarchiques : les ouvrières stériles âgées chassent en dehors du nid et ne sont plus impliquées. Chez certaines espèces les affrontements hiérarchiques prennent place après l'accouplement d'un nombre variable de jeunes ouvrières, tandis que chez d'autres seule(s) la ou les ouvrières dominantes peuvent s'accoupler. Quand plusieurs ouvrières se reproduisent dans chaque société, celles-ci sont toutes dominantes.

Quelles sont les différentes formes de luttes hiérarchiques que l'on trouve chez les fourmis sans reine ?

C.P. : Les interactions agressives prennent des formes très variées selon les espèces. Chez *Harpegnathos saltator*, une fourmi indienne chez laquelle les ouvrières se reproduisent à un moment donné du cycle de leur vie, deux sortes d'affrontements sont observés. Il y a des «tournois» antennaires, qui sont hautement ritualisés : deux ouvrières se font face et alternent des mouvements synchrones d'avant en arrière pendant lesquels les antennes de celle qui avance, flagellent la tête de l'ouvrière



Interactions antennaires entre deux ouvrières chez *Harpegnathos saltator*

CNRS - Lettre du Département Sciences de la Vie
 (Sept. 1995)



ouvrière noire attaque et secoue une ouvrière subordonnée chez *Harpegnathos saltator*

qui recule. A la seule vue d'un tournoi, il nous est impossible de décider s'il y a un gagnant et un perdant, et de telles interactions semblent intervenir entre individus de rang similaire. Après quelques jours néanmoins, une asymétrie dans le comportement des protagonistes devient apparente, et des attaques suivront. Avec ses mandibules, une fourmi dominante saisit une partie du corps d'une adversaire et la secoue avec de violentes saccades. Ces attaques se répètent et ont vraisemblablement pour but d'accroître la différenciation du rang hiérarchique. L'observation d'attaques ciblées vers certaines ouvrières, et pas d'autres, suppose l'existence d'une reconnaissance phéromonale des individus. Il y a aussi modulation du comportement agressif en fonction du statut de l'adversaire. Une ouvrière A peut se soumettre quand B s'approche, mais dès que

celle-ci s'éloigne, A recommence à attaquer d'autres ouvrières de rangs inférieurs. Une fois la hiérarchie établie, les interactions agressives deviennent moins fréquentes et plus ritualisées. Là où les ouvrières dominantes adoptent souvent un profil comportemental caractéristique, elles sont évitées avant même qu'il n'y ait contact physique, ce qui indique que les dominantes émettent un signal phéromonal qui est suffisant pour entraîner l'absence d'agressivité et la stérilité des ouvrières subordonnées. En effet, les luttes (et la ponte) recommencent dès que les dominantes sont enlevées.

Toute une gamme de comportements agressifs a été répertoriée chez les fourmis sans reine, avec des attaques directes ou simulées, ou même le cannibalisme d'oeufs récemment pondus. Leur fonction se définit toujours par la production d'une différenciation hormonale entre les membres d'un groupe social. L'apparition évolutive du comportement de soumission est caractéristique de la relation de dominance : une modification comportementale des individus perdants permet d'éviter que les conflits se perpétuent. La soumission introduit ainsi un élément plus subtil dans les relations sociales, mais elle n'est pas observée chez toutes les fourmis sans reine. Chez le genre *Diacamma*, les ouvrières possèdent toutes, au passage à la vie adulte, de petits appendices thoraciques qui sont impliqués dans la régulation de la reproduction. Ces structures sont vite arrachées par une ouvrière dominante, qui est la seule à les garder. Les ouvrières mutilées se comportent timidement, ce qui résulte de modifications neurologiques liées à la dégénérescence

des afférences sensorielles venant des appendices, et elles ne s'accouplent jamais. Un tel comportement régulateur est donc alternatif aux interactions hiérarchiques.

Retrouve-t-on ces mécanismes de dominance dans d'autres sociétés animales ?

C.P. : Les vertébrés ont des capacités sensorielles fort différentes de celles des insectes, mais la structure des hiérarchies observées est assez similaire. Chez les primates, la communication d'informations visuelles et auditives est importante, en plus du contact agressif. Par contre, les phéromones sont privilégiées chez les fourmis et autres insectes sociaux. Il faut également savoir que la hiérarchie, qui contrôle la reproduction chez des fourmis ou guêpes, peut avoir d'autres fonctions chez les oiseaux ou les mammifères : priorité d'accès à des ressources limitées, comme la nourriture, les sites de nidification ou les partenaires sexuels. Une autre différence est que les fourmis perdantes restent dans la société et travaillent, alors que chez les mammifères, et quelques guêpes, les perdants quittent souvent le groupe pour en chercher un autre, où ils auront une chance de propager leurs gènes.

Quelles sont les pistes qui vous intéressent maintenant ?

C.P. : Les phénomènes hiérarchiques sont bien documentés chez les mammifères comme les primates, ainsi que chez certaines guêpes ou abeilles. Les affrontements de dominance ont été découverts chez les fourmis sans reine il y a

moins de dix ans, et leur étude est actuellement en plein essor. Elle concerne un petit groupe de jeunes chercheurs européens et japonais.

Tout progrès futur doit reposer sur une bonne connaissance de la composante phéromonale associée à la soumission des subordonnés vis à vis de l'individu dominant. Mais, pour l'instant, nous ne sommes pas encore certains de la source de cette phéromone. Il est aussi important de relier les différentes étapes physiologiques entre le "stress", ressenti par la fourmi vaincue lors d'une série de combats hiérarchiques, et les modifications de son comportement et de l'activité de ses ovaires. Notre approche devient donc de plus en plus pluridisciplinaire, en reliant des observations comportementales avec des techniques d'histologie des cellules glandulaires, d'endocrinologie, et d'analyse des phéromones par chromatographie.

Une autre piste que nous aimerions suivre est l'aspect dynamique et long-terme de la hiérarchie. Chaque année un nouveau groupe de jeunes ouvrières s'accouple (les mâles des fourmis ne vivent que pendant quelques semaines de l'année), et remplace vraisemblablement les anciennes dominantes, mais nous ne connaissons pas les modalités de cette transition.

Chez les fourmis sans reine, des interactions physiques associées à une transmission d'informations olfactives sont nécessaires pour différencier les individus stériles et reproducteurs, alors que chez la plupart des autres fourmis la reproduction est entièrement régulée par des phéromones. Grâce aux espèces sans reine, nous allons mieux comprendre comment la communication chimique est impliquée dans la stérilité chez les insectes sociaux.

Sur la piste des fourmis «primitives»...

Les fourmis ponérides ont de petites sociétés (10-300 ouvrières) qui offrent l'avantage d'une grande simplicité de manipulation. Une société entière est facilement maintenue au laboratoire, ce qui permet d'observer les moindres détails de leur vie sociale pendant plusieurs semaines ou mois. Comme les naissances continuent au laboratoire, l'âge exact d'une proportion d'individus est souvent connu, ce qui permet d'élucider l'importance de cette caractéristique. Chaque ouvrière est marquée individuellement, et les luttes hiérarchiques sont suivies, ainsi que l'activité de ponte. Après cette étude comportementale, chaque individu est désigné afin d'établir si leur réservoir à sperme est rempli et si leurs ovaires contiennent des oeufs en cours de développement. Il est ainsi possible de relier les effets de la subordination sur la stérilité. Enfin, on peut créer des conditions artificielles de combat en enlevant de la colonie les ouvrières dominantes. Dans ce cas, toutes les jeunes ouvrières redeviennent productives et commencent des confrontations pour garder cette capacité.

■ Références ■

- Bourke A.F. (1988) Dominance orders, worker reproduction, and queen-worker conflict in the slave-making ant *Harpagoxenus sublaevis*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 23, 323-333
- Heinze, J., B. Hölldobler et C. Peeters (1994) Conflict and cooperation in ant societies. *Naturwissenschaften*, 81, 489-497
- Ito, F. et S. Higashi (1991) A linear dominance hierarchy regulating reproduction and polyethism of the queenless ant *Pachycondyla sublaevis*. *Naturwissenschaften* 78, 80-82.
- Peeters, C. et S. Higashi (1989) Reproductive dominance controlled by mutilation in the queenless ant *Diacamma australe*. *Naturwissenschaften*, 76, 177-180
- Peeters, C. et K. Tsuji (1993) Reproductive conflict among ant workers in *Diacamma* sp. from Japan : dominance and oviposition in the absence of the gamergate. *Insectes Soc.* 40, 119-136
- Peeters, C., J. Liebig et B. Hölldobler Dominance hierarchies and reproductive division of labor in gamergate colonies of the ant *Harpegnathos saltator* (en préparation).
- Röseler, P.-F. (1991) Reproductive competition during colony establishment. pp. 309-335 Dans : *The social biology of wasps* (Ross K.G., Matthews R.W., eds). Ithaca : Comstock.
- Theraulaz, G., E. Bonabeau, and J.-L. Deneubourg (1995) Self-organization of hierarchies in animal societies : the case of the primitively eusocial wasp *Polistes dominulus* Christ. *J. theor. Biol.* 174 : 313-323

■ Contact chercheur

Christian Peeters
Laboratoire d'Éthologie Expérimentale
et Comparée du CNRS et de
l'Université Paris XIII
Coordonnées actuelles :
Tél. : 44 27 26 68
Télécopie : 44 27 35 16
C. électronique : cpeeters@snv.jussieu.fr ■

■ Contact rédaction

Marianne Barbu
Tél. : 44 96 40 26
Service de communication ■

Allez savoir!

Le magazine de l'Université de Lausanne

**Les fourmis empoisonnent vos pique-niques.
Mais avez-vous
pensé à les observer?.....**

*131 espèces de ces insectes crapabulent
sur le territoire suisse. De nombreuses autres
espèces squattent les principaux
sites de vacances. Petit guide à l'usage
du scientifique débutant*



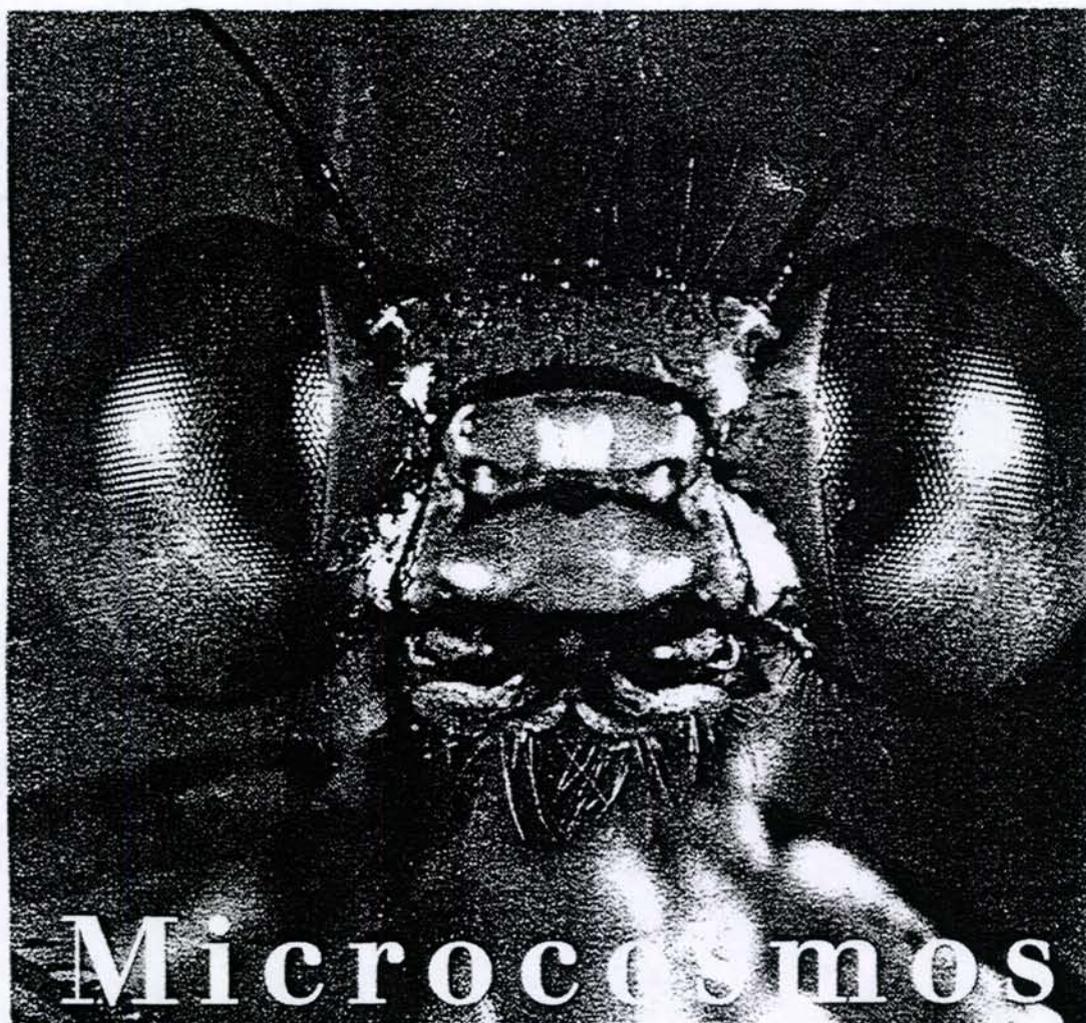
**Chillon:
un bijou célèbre,
mais méconnu**

**Les Jeux
Olympiques ont
cent ans.
Ont-ils encore
un sens?**



ÉDECINE: LES MALADIES QU'ON ATTRAPE EN VACANCES
UNIVERSITÉ: ETUDIER, UN NOUVEAU MÉTIER À PART ENTIÈRE
CONTROVERSE: LES RELIGIONS SONT-ELLES VIOLENTES?





Microcosmos

Le peuple de l'herbe

S'il existait un scarabée nommé Raymond Depardon, il ferait des films comme *Microcosmos*, le peuple de l'herbe : une version grange-insectes d'Atlantis.

Imaginez de rétrécir jusqu'à l'échelle des insectes, celle des centimètres et millimètres. Imaginez de rencontrer les fourmis, huit mètres de long sur l'écran, d'éviter les gigantesques gouttes de pluie, et de voler par dessus l'épaule des libellules. C'est *Microcosmos*, le monde des insectes vu de l'intérieur, avec ces charmantes bestioles filmées comme le sont d'habitude les humains : gros-plan, plan subjectif ou travelling. Une leçon de grammaire cinématographique, et d'entomologie. Du jamais vu sur grand écran, une heure quinze sur une planète inconnue : la Terre redécouverte à l'échelle du centimètre. Ses habitants : des créatures fantastiques, les insectes et autres animaux de l'herbe et de l'eau. Ses paysages : forêts impénétrables des touffes d'herbe, gouttes de rosées grosses comme des ballons...

Il s'agit d'explorer cette terre nouvelle - une simple prairie - durant une journée d'été ; un jour, une nuit et la naissance d'un second matin. Mais une seule journée, c'est l'équivalent d'une saison dans ce micro-monde. Un pan entier de vie lorsque, comme les insectes, on a une existence qui se mesure en semaines.

Baigné dans une lumière irréaliste, entouré de sons inconnus, le spectateur découvre un monde parallèle où jouent des lois physiques nouvelles : un pays où les animaux savent marcher sur l'eau, déambuler tête en bas, ou tomber sans dommage de cent fois leur hauteur, freinés par la seule résistance de l'air. Ces aventures dans le micro-monde sont ponctuées de retours à une échelle très large (paysages, vues aériennes de nuages, d'orage...), voire cosmique (le soleil, la lune, les étoiles). Ces va-et-vient entre les deux infinis rendent sensible la relativité de chaque monde. Ce voyage initiatique est mené de l'«intérieur», en projetant le spectateur au coeur de l'action, comme s'il avait lui-même la taille d'un insecte...

La chenille et la fourmi

Si vous vous attendez à une jolie histoire naturelle, vous allez plutôt être déçus. En revanche, si vous voulez savoir comment une petite chenille réussit à berner des fourmis, vous allez être ravis.

Pour commencer passons quelques instants en compagnie du papillon. Il se nomme l'Azuré du serpolet. Ce papillon se rencontre dans le Jura et au Nord des Alpes dès la fin juin et en juillet. Malheureusement ses effectifs sont en constante régression. Il a disparu du plateau suisse et les populations du Jura semble aussi diminuer. Il est heureusement encore largement répandu dans les Alpes.

L'Azuré du serpolet appartient à la famille des Lycènes. Une partie des espèces de cette famille se reconnaissent à leur taille petite à moyenne et à leurs ailes bleues ou bleu-violet sur le dessus, le dessous étant clair avec de nombreux petits points noirs et oranges. Si cette espèce nous intéresse aujourd'hui, c'est parce que la chenille a mis au point une stratégie étonnante pour effectuer son développement. Imaginez que votre régime alimentaire passe du type herbivore au type carnivore et que vous êtes perdus sur une touffe de thym serpolet! L'Azuré du serpolet a trouvé une solution astucieuse, vivre avec les fourmis.

Mais reprenons depuis le début. Nous sommes au début de l'été, les papillons éclosent entre 8 et 10 h du matin, si les mâles s'accouplent rarement avant d'avoir atteint deux ou trois jours, les femelles le font aussitôt après l'éclosion, avant même que leurs ailes aient séché. La durée de vie au stade adulte ne dépasse guère un mois. Les oeufs sont pondus sur les bourgeons floraux du thym sauvage. Les chenilles éclosent au bout de 4 à 10 jours et se nourrissent pendant 2-3 semaines des fleurs. Jusqu'à sa troisième et dernière mue, la chenille ronge 16 bourgeons floraux puis se laisse tomber sur le sol. C'est à ce moment là qu'intervient la fourmi, mais pas n'importe quelle espèce : une "fourmi rouge" du genre *Myrmica* (vous croyez toujours que seules les fourmis de couleur rouge ont un aiguillon, détrompez-vous, il y a aussi des fourmis "rouges" noires). Dès qu'une chenille est découverte par la fourmi, elle est tâchée, palpée par les antennes de la fourmi et la chenille va émettre par une glande spéciale située à l'extrémité de son corps une goutte de liquide. La fourmi s'excite et ne va pas résister au plaisir de boire cette goutte. C'est le début de la fin pour la fourmi, car la chenille continue de produire sa drogue et la fourmi se met à "traire" la chenille. Ce petit ménage peut durer de 30 minutes à 4 heures. Finalement, la chenille se dresse brusquement sur sa paire de pattes anales, plie son corps comme si elle voulait se mettre à ressembler à une larve de fourmi. A cet instant la fourmi la saisit et la transporte dans sa fourmilière. Cela tombe bien, car la chenille est devenue carnivore et a besoin de chaire fraîche. Elle va donc se nourrir des oeufs et des larves de ses hôtesse, tout en étant soignée et léchée. Il arrive parfois que les fourmis réalisent qu'elles se sont fait avoir. A ce moment la chenille peut être repoussée, voire tuée. Lorsque l'hiver arrive l'activité des fourmis et de la chenille s'arrête. La chenille survit en consommant ses réserves de graisse, puis dès le printemps, elle

recommence à manger en même temps que les fourmis. Il faut préciser que chez les fourmis du genre *Myrmica*, les larves hibernent aussi, alors que chez la majorité des autres espèces il n'y a plus de couvain en hiver. Au début de l'été, la chenille va se transformer en chrysalide dans la zone proche de la surface de la fourmilière puis éclôt quelques semaines plus tard et se glisse à l'extérieur pour recommencer son cycle.

Une chenille dévore environ 600 larves au cours de son séjour dans une fourmilière, si bien que la société de fourmis doit au moins avoir quelque 600 ouvrières pour élever une chenille d'Azuré. Précisons encore qu'il existe encore 4 autres espèces d'Azuré qui ont un cycle comparable, mais attention, chaque espèce de papillon a une espèce de fourmi attirée. Avec un tel cycle, les populations ne sont pas très importantes, on compte une douzaine d'individus sur un hectare, par conséquent, ces espèces méritent une attention toute particulière si l'on veut qu'elles survivent.

ANNEXE

**** LISTE DES MEMBRES DE LA SECTION ****

(Mise à jour février 1997)

Constance AGBOGBA
Université C.A. Diop
Dept de Biologie Animale, Laboratoire
d'Ecologie
DAKAR Sénégal
Tel: +1 221 250443 Fax: +1 221 242379

Gérard ARNOLD
INRA-CNRS, Labo. Neurobiologie
Comparée,
La Guyonnerie
91440 BURES SUR YVETTE France
Tel: +33 01 69298766
Fax: +33 01 69075054
Email: arnold@jouy.inra.fr

Geneviève BAGNERES
University of Nevada,
Department of Biochemistry/330,
Reno, Nevada 89557-0014
USA
Email: bagneres@irnlb.cnrs-mrs.fr

Madeleine BAZIRE-BENAZET
21 Bd Albert Camus,
95200 SARCELLES France

Johan BILLEN
Zoological Institute,
Naamsestraat 59,
3000 LEUVEN Belgique
Tel: +32 16 323975 Fax: +32 16 324575
Email: johan.billen@bio.kuleuven.ac.be

Eric BONABEAU
377 Calle Loma Norte
Santa Fe NM 87501 USA

Christian BORDEREAU
Université de Bourgogne, Laboratoire de
Zoologie,
6, boulevard Gabriel,
21000 DIJON France
Tel: +33 03 80396296
Fax: +33 03 80396289
Email: delachambre@citi2.fr.

Joao Pedro CAPPAS e SOUSA
Monte das Paredes,
7090 VIANA DO ALENTEJO Portugal

Donat AGOSTI
Museum of National History,
Central Park West at 79 th Street,
NEW YORK, NY-10024-5192 USA
Tel: +1 212 7695737 Fax: +1 212 7695277
Email: agosti@amnh.org

Serge ARON
Université Paul Sabatier, Labo. Ethol. et
Psychol. Animale,
118, Route de Narbonne,
31062 TOULOUSE Cedex France
Tel: +33 05 61556437
Fax: +33 05 61556154
Email: aron@cict.fr

Césaire BARONI-URBANI
Zoologisches Institut der Universität,
Rheinsprung 9,
4051 BASEL Suisse
Tel: +41 61 2673471
Fax: +41 61 26733457
Email: BARONIE@ubaclu.unibas.ch

Françoise BERTON
Faculté des Sciences, Labo. d'Ethologie et
Psychophysiologie,
Parc de Grandmont,
37200 TOURS France

BIOBEST TRADING BVBA (De Jonghe)
Ilse Velden 18,
2260 WESTERLO Belgique
Tel: +32 14231701 Fax: +32 14231831

Annie BONAVIDA-COUGOURDAN
Labo. de Neurobiologie-CNRS,
31, Chemin Joseph Aiguier,
13402 MARSEILLE Cedex 20 France
Tel: +33 04 91164372
Fax: +33 04 91225850

Marie-Claire CAMMAERTS-TRICOT
U. L. B., Labo. Biologie Animale et
Cellulaire - CP160,
50, Av. F. Roosevelt,
1050 BRUXELLES Belgique
Tel: +32 2 6503689
Fax: +32 2 6502231

Janine CASEVITZ-WEULERSSE
Museum d'Histoire Naturelle, Laboratoire
d'Entomologie,
45, Rue de Buffon,
75005 PARIS France
Tel: +33 01 40793386
Fax: +33 01 40793699
Email: weulerss@mnhn.fr

Claude CAUSSANEL
Museum d'Histoire Naturelle, Laboratoire
d'Entomologie,
45, Rue de Buffon,
75005 PARIS France
Tel: +33 01 40793409
Fax: +33 01 40793499

Philippe CERDAN-HYDRECO
Labo. Environnement, Aménagement du
Petit Saut,
BP 823, 97388 KOUROU Cedex Guyane
Tel: 0594 324079 0594 322099
Fax: 0594 322129 0594 32769

Jean Daniel CHARRIERE
FAM, Liebefeld, Section Apiculture
Schwarzenburgstrasse, 155
CH - 3003 Berne Suisse
Tel: +41 31 323 82 02
Fax: +41 31 323 80 11
Email: Jean-Daniel.Charriere@fam.admin.ch

Daniel CHERIX
Musée Zoologique-CP 448,
Palais de Rumine,
1000 LAUSANNE 17 Suisse
Tel: +41 21 3128336 Tel: +41 21 3236840

Jean-Luc CLEMENT
Labo.de Neurobiologie-CNRS,
31, Chemin Joseph Aiguier,
13402 MARSEILLE Cedex 20 France
Tel: +33 04 91164179
Fax: +33 04 91225850
Email: comchim@irlnb.cnrs-mrs.fr

Bruno CORBARA
LAPSCO-UFR Psychologie,
34, Avenue Carnot,
63037 CLERMONT-FERRAND Cedex
France
Tel: +33 04 73406463
Fax: +33 04 73406482
Email: corbara@LAPSCO.univ-
BPclermont.fr

Jean-Yves CRETIN
Fac. Sciences et Techniques, Labo. Biol.
Ecologie Animales,
Route de Gray,
25030 BESANCON Cedex France

Xim CERDA
Depart. Biol.Animal-Biol. Vegetal-Ecologia,
Unitat Ecologia-Edifici C,
08193 BELLATORRA Espagne
Tel: +34 3 581 1771 Fax: +34 3 581 1312
Email: IBEC6@ CC.UAB.ES

Michel CHAPUISAT
Musée Zoologique-CP448,
Place Riponne, 6,
1000 LAUSANNE 17 Suisse
Tel: +41 21 3128336 Tel: +41 21 3236840
Email: MChapuis@ulys.unil.ch

Rémy CHAUVIN
18 rue Maurice Burrus
68160 Sainte Croix aux Mines - France
Tel: +33 03 89 58 86 22

Laeticia CHRETIEN
U.L.B., C.N.P.C.S. - CP 231,
Bld Triomphe,
1050 BRUXELLES Belgique
Tel: +32 2 6505796 Fax: +32 2 6505767

Sophie CONNETABLE
Université de Bourgogne, Laboratoire de
Zoologie, UMR CNRS 5548
6 Bd Gabriel
21000 DIJON France

Christiane COURANT
Neurobiologie Comparée Invertébrés,
Bibliothèque - INRA-CNRS,
BP 23, 91440 BURES SUR YVETTE
France
Tel: +33 01 69298762
Fax: +33 01 69075054
Email: courant@jouy.inra.fr

Abdallah DAHBI
Université Paris -Nord, LEEC,
Avenue J.B. Clément
93430 VILLETANEUSE France
Tel: +33 01 49403259
Fax: +33 01 49403975
Email: dahbi@leec.univ-paris13.fr

Catarina Zita DANTAS DE ARAUJO
RUAMARUIM,1400,
Bairro Cirurgia,
49.050.330 ARACAJU,SE Brésil
Tel: +55 79 2246806 Fax:

Bernadette DARCHEN
Ecole d' Apiculture Tropicale,
24260 LE BUGUE France

Daniel DARTIGUES
Boulevard des Pyrénées,
32220 LOMBEZ France

Ana-Isabel DAVID-HENRIET
Rothamsted Exp.Stn. BEC Dept.
HARPENDEN-HERTS AL5 2JQ United
Kingdom
Email: Ana-Isabel.David-
Henriet@bbsrc.ac.UK

Jean-Christophe DE BISEAU
U. L. B., Labo. Biol. Anim. Cellulaire,
CP 160 /12, 50, Av. F.D. Roosevelt,
1050 BRUXELLES Belgique
Tel: +32 2 650 45 10 Fax: +32 2 650 24 45
Email: jcbiseau@ulb.ac.be

Paola DE CARLI
Université Paul Sabatier, Labo. Ethol. et
Psychol. Animale,
118, Route de Narbonne,
31062 TOULOUSE Cedex France
Tel: +33 05 61 55 62 35
Fax : +33 05 61 55 61 54
Email : decarli@cict.fr

Lucie DEFFERNEZ
U.L.B., Labo. Biologie Animale et
Cellulaire,
50, Av. F.D. Roosevelt,
1050 BRUXELLES Belgique

Andres DE HARO
Universidad Autonoma,
Departamento de Zoologia,
Bellaterra Cerdanyola, BARCELONA
Espagne
Tel: +34 3 581 1928 Fax: + 34 3 581 1321
Email: IBECO@CC.UAB.ES

Alain DEJEAN
Université Paris-Nord, LEEC,
Avenue J.B. Clément,
93430 VILLETANEUSE France
Tel: +33 01 49403247 Fax: +33 01
49403975
Email : dejean@leec.univ-paris13.fr

Jacques DELABIE
Entomologia,
Dizol/CEPEC/CEPLAC, Caixa Postal 7,
45600 ITABUNA, Bahia Brésil
Tel: +55 732143254 Fax: +55 732143204
Email: delabie@nuxnet.com.br

Pierre DELEPORTE
Station Biologique, CNRS - URA 373,
PAIMPONT, 35380 PLELAN LE GRAND
France
Tel: +33 02 99078181
Fax: +33 02 99078761

Jean DELIGNE
U.L.B., Labo. Biologie Animale Cellulaire -
CP 160 /11,
50, Av. F.D. Roosevelt,
1050 BRUXELLES Belgique
Tel: +32 2 6502263 Fax: +32 2 6502231

Edouard DELLA SANTA
29 Ch. de la Vendée,
1213 PETIT-LANCY Suisse

Gérard DELYE
Université de Provence, Laboratoire de
Zoologie,
3, Place Victor Hugo,
13331 MARSEILLE Cedex 3 France

Guy DEMOLIN
INRA-Laboratoire d'Ecologie,
MONT VENTOUX,
84340 MALAUCENE France

Claire DETRAIN
U.L.B., Labo. Biologie Animale Cellulaire -
CP 160 /12,
50, Av. F.D. Roosevelt,
1050 BRUXELLES Belgique
Tel: +32 2 6504512 Fax: +32 2 6502445
Email: cdetrain@ulb.ac.be

Champlain DJIETO LORDON
Université de Yaoundé, Laboratoire de
Zoologie,
BP 812 YAOUNDE Cameroun

Christine ERRARD
LEPCO-Faculté des Sciences,
Parc de Grandmont,
37200 TOURS France
Tel: +33 02 47366995
Fax: +33 02 47367040
Email: errard@balzac.univ-tours.fr

Xavier ESPADALER
Universidad Autonomia,
Departemento de Zoologia,
08193 Bellaterra Cerdanyola, BARCELONA
Espagne
Tel: +34 3 5812768 Fax: +34 3 5811312

Claude EVERAERTS
Université de Bourgogne, Laboratoire de
Zoologie,
6, Bd Gabriel,
21100 DIJON Cedex France
Tel: +33 03 80396300
Fax: +33 03 80396289
Email: delachambre@citi2.fr.

Jean-Pierre FARINE
Université de Bourgogne, Laboratoire de
Zoologie,
6, Bd Gabriel,
21100 DIJON Cedex France
Tel: +33 03 80396295
Fax: +33 03 80396289
Email: delachambre@citi2.fr.

Renée FENERON
Université Paris-Nord, L.E.E.C,
Avenue J.B. Clément
93430 VILLETANEUSE France
Tel: +33 01 49403265
Fax: +33 01 49403975
Email: feneron@leec.univ-paris13.fr

Vincent FOURCASSIE
Université Paul Sabatier, Labo.Ethol.et
Psychol.Animale,
118, Route de Narbonne,
31062 TOULOUSE Cedex France
Tel: +33 05 61556437
Fax : 33 05 61556754
Email: fourcass@cict.fr

Peter J. FRANCKE
Utrecht University,
Dept Social Insects,
P.O. Box 80086, TB 3508 UTRECHT
Netherland

Anne FREITAG
Entomologie, Musée Zoologique-CP 448,
Place Riponne, 6,
1000 LAUSANNE 17 Suisse
Tel: +41 21 3128336 Tel: +41 21 3236840
Email: afreita@ulys.unil.ch

Dominique FRESNEAU
LEEC, Université Paris-Nord,
Avenue J.B. Clément,
93430 VILLETANEUSE France
Tel: +33 01 49403265
Fax: +33 01 49403975
Email : fresneau@leec.univ-paris13.fr

Lionel GARNERY
Labo. Populations Génétique- Evolution
Bat.13, Avenue de la Terrasse,
91198 GIF s/ YVETTE France
Tel: +33 01 69823718 Fax:

Evelyne GARNIER-ZARLI
Université de Paris 12, Biologie des Sols et
des Eaux,
Av. Général de Gaulle,
94010 CRETEIL Cedex France
Tel: +33 01 45171470
Fax: +33 01 42071718

Charles GASPAR
Faculté des Sciences Agronomiques, Labo.
Zoologie générale faunistique,
5800 GEMBLoux Belgique

Jacques GERVET
Université Paul Sabatier, Labo. Ethol. et
Psychol. Animale UMR 5550
Bt IV R3, 118, Route de Narbonne,
31062 TOULOUSE France
Tel: +33 05 61556572
Fax: +33 05 61556154
Email: gervet@cict.fr

Bruno GOBIN
Zoological Institute,
Naamsestraat 59,
3000 LEUVEN Belgique
Tel: +32 16 323975 Fax: +32 16 324575
Email: bruno.gobin@bio.kuleuven.ac.be

Ewa J. GODZINSKA
Labo. Ethology, Dept Neurophysiologie,
Nencki Institute Experimental Biology,
Pasteur street 3,
02093 VARSOVIE Pologne
Email: ejg@nencki.gov.pl

Pierre GOEDLIN
Musée Zoologique-CP448,
Place Riponne, 6,
1000 LAUSANNE 17 Suisse
Tel: +41 21 3128336 Tel: +41 21 3236840

Luc GOMEL
Mas Genies,
VAUGUIERES Le Haut, 34130 MAUGUIO
France
Tél: +33 04 67296463

Crisanto GOMEZ
Universitat de Girona, Facultat de Ciènces,
Pl. de l'Hospital, 6,
17071 GIRONA Espagne
Tel: +34 72 418269 Fax: +34 72 418150

Françoise GOUDEY-PERRIERE
Labo. Biol Animale appliquée, UER Sci.
Pharmaceutiques Biol.,
92290 CHATENAY-MALABRY France

Isabelle GRECH
Université Paris 12, Labo. Biol. des Sols et
des Eaux,
Av. Général de Gaulle,
94010 CRETEIL Cedex France
Tel: +33 01 45171470

Georges GRIS
Musée Zoologique-CP448,
Place Riponne, 6,
1000 LAUSANNE 17 Suisse
Tel: +41 21 3128336 Fax: +41 21 3236840

Samar HADDAD-LEYSSENOT
Impasse de la Libération,
24260 LE BUGUE France
Tel: +33 05 53541989

Jacques HAMON
4, rue du Coteau,
74240 GAILLARD France
Tel: +33 04 50380415

Sun Heat HAN
Dept de Biologie Animale, IFAN-Cheikh
AntaDiop,
BP 206, DAKAR Sénégal
Tel: +221 251990 Fax: +221 244918

André HOREL
Université Nancy 1, Labo. Biol. du
Comportement,
BP 239, 54506 VANDOEUVRE les
NANCY Cedex France

Ahmed IKHOUANE
Université de Paris 12, Labo.
d'Ecophysiologie des Invertébrés,
Av. Général de Gaulle,
94010 CRETEIL Cedex France
Tel: +33 01 45171506
Fax: +33 01 45171505

Pierre JAISSON
LEEC, Université Paris-Nord,
Avenue J.B. Clément,
93430 VILLETANEUSE France
Tel: +33 01 49403218
Fax: +33 01 49403975
Email: jaisson@leec.univ-paris13.fr

Pierre JOLIVET
67, boulevard Soult,
75012 PARIS France

Guy JOSENS
U.L.B., Labo. Zool. Syst. Ecologie Anim.-
CP 160 /13,
Av. F.D. Roosevelt, 50,
1050 BRUXELLES Belgique
Tel: +32 2 6502259 Fax: +32 2 6502231
Email: gjosens@ulb.ac.be

Bernard KAUFMANN
Université Paul Sabatier, Labo.Ehol. et
Psychol. Animale
118, Route de Narbonne,
31 062 TOULOUSE France
Tel: +33 05 61556437
Fax: +33 05 61556154
Email: kaufmann@cict.fr

Laurent KELLER
Université de Lausanne,
Institut Zoologie/ Ecologie animale- Bt
Biologie,
1015 LAUSANNE Suisse
Tel: +41 21 692 41 73
Fax: +41 21 692 41 05
Email: Lkeller@ulys.unil.ch

Martin KENNE
Université de Douala
Département de Biologie et Physiologie
Animale,
BP 24157 Douala,
CAMEROUN

Philippe KOUASSI
Faculté des Sciences, Laboratoire de
Zoologie,
22 BP 582 ABIDJAN 22 Côte d'Ivoire
Tel: +225 439000 poste 3092
Fax: +225 440412
telex: 26 138 RECTU-CI

Bertrand KRAFFT
Université Nancy 1, Labo. Biol. du
Comportement,
BP 239, 54506 VANDOEUVRE LES
NANCY France
Tel: +33 03 83912275
Fax: +33 03 83912418

Jean-Paul LACHAUD
CIES-Unidad Tapachula,
Apdo Postal N°36,
30700 TAPACHULA MEXICO Mexique
Tel: +52 96254477 Fax: +52 96260815
Email: CIES-TAP@LANETA.APC.ORG

Daniel LARROCHE
Université de Pau, Faculté des Sciences,
Avenue de l'Université,
64000 PAU France

Yves LE CONTE
Unité de Zoologie, Labo. Biologie de
l'Abeille,
INRA-Domaine St Paul, Site Agroparc,
84914 AVIGNON Cedex 9 France

Georges LE MASNE
24, rue Raphaël,
13008 MARSEILLE France
Tel: +33 04 9122631

Annie LE ROUX
Faculté des Sciences, Labo. Ethol.
Psychophysi.,
Parc de Grandmont,
37200 TOURS France

Guy LE ROUX
Faculté des Sciences, Labo. Ethol.
Psychophysi.,
Parc de Grandmont,
37200 TOURS France

Daniel LEBRUN
Université de Nantes, Labo. Endocrinol.
Ins.Sociaux,
2, rue de la Houssinière,
44072 NANTES Cedex 03 France
Tel: +33 02 40373037
Fax: +33 02 40293251

André LEDOUX
CLAIRVAL, Chemin de Pechbusque,
31400 TOULOUSE France

Antonio LELIS
Instituto de Pesquisas Technologicas do
Estado de Sao Paulo SA - IPT,
Cidade Universitaria-CP7141,
01051 SAO PAULO SP - Brasil

Alain LENOIR
LEPCO-Faculté des Sciences,
Parc de Grandmont,
37200 TOURS France
Tel: +33 02 47366995
Fax: +33 02 47367040
Email: lenoir@univ-tours.fr

Fabienne LENOIR-LABBE
Université de Paris 12, Labo.
Ecophysiologie des Invertébrés,
Av. Général de Gaulle,
94010 CRETEIL Cedex France
Tel: +33 01 45171508
Fax: +33 01 42077012

Michel LEPAGE
Ecole Normale Supérieure, Laboratoire
d'Ecologie,
46, rue d'Ulm ,
75230 PARIS Cedex 05 France
Tel: +33 01 44323876
Fax: +33 01 4433885
Email: lepage@wotan.ens.fr

Maurice LEPONCE
Institut Royal des Sciences Naturelles de
Belgique, Dept.d'Entomologie,
29 rue Vautier
1000 BRUXELLES Belgique
Tel: +32 2 6274303 Fax: +32 2 6464433
Email: mleponce@ulb.ac.be

Vincent LETOUBLON
Dhéré,
74410 DUNGT France
Tel: +33 04 50685683

Arnaud LIONI
136, Rue du Sans-Soucis,
1050-BRUXELLES Belgique

Maria Dolores MARTINEZ IBANEZ
Dpto Biología Animal i (Entomología), Fac.
Biología U.C.M.,
28040 MADRID Espagne
Tel: +34 3944957 Fax: +34 3944947

Claudine MASSON
Labo. Neurobiologie Comparée, INRA-
CNRS,
La Guyonnerie,
91440 BURES SUR YVETTE France
Tel: +33 01 69072059
Fax: +33 01 69072059
Email: masson@jouy.inra.fr

Mustapha MATOUB
Université de Paris 12, Labo.Ecophysiologie
des Invertebrés,
Avenue Général de Gaulle,
94010 CRETEIL Cedex France
Tel: +33 01 45171506
Fax: +33 01 45171505

Doyle McKEY
Université Montpellier II, CEFE/ CNRS,
1919, route de Mende,
34033 MONTPELLIER Cedex France
Tel: +33 04 67613232
Fax: +33 04 67412138
Email: mckey@cefe.cnrs-mop.fr

Françoise MEAD
Labo. d'Ethologie-CNRS,
31, Chemin Joseph Aiguier, BP 79,
13402 MARSEILLE Cedex France
telex: 91164373

Jean-Luc MERCIER
Faculté des Sciences et Techniques, LEPCO
Parc de Grandmont
37200 Tours France
Tel: +33 02 47 36 69 98
Fax: +33 02 47 36 72 85
Email: jlmercier@univ-tours.fr

Philippe MORA
Université de Paris 12, Laboratoire
d'Ecophysiologie des Invertébrés,
Avenue Général de Gaulle,
94010 CRETEIL CEDEX France
Tel: +33 01 45171507
Fax: +33 01 45171505

Paul-Robinson NGNEGUEU
Université de Yaoundé, Laboratoire de
Zoologie,
BP 812 YAOUNDE Cameroun

Charles NOIROT
Université de Bourgogne, Laboratoire de
Zoologie,
6, Bd Gabriel,
21100 DIJON Cedex France
Tel: +33 03 80396301
Fax: +33 03 80396289
Email: delachambre@citi2.fr.

Luc PASSERA
Université Paul Sabatier, Labo. Ethol. et
Psychol. Animale,
118, Route de Narbonne,
31062 TOULOUSE France
Tel: +33 05 61556437
Fax: +33 05 61556154
Email: passera@cict.fr

Isabelle PASTERGUE
Université Paul Sabatier, Labo. Ethol. et
Psychol. Animale,
118, Route de Narbonne,
31062 TOULOUSE France
Tel: +33 05 61556235
Fax: +33 05 61556154

Alexis PEPPUY
Centre de Recherche Antitermites
2 rue Chua Boc
Hanoi Viet-Nam

Luc PLATEAUX
Université Nancy I, Labo. Biol. du
comportement,
BP 239, 54506 VANDOEUVRE LES
NANCY France
Tel: +33 03 83912275
Fax: +33 03 83912418

Bruno POLDI
Viale G. Leopardi,
46100 MANTOVA Italie

Michel PRATTE
Université Paul Sabatier, Labo. Ethol. et
Psychol. Animale, CNRS-UMR 5550
BA 4R3, 118, route de Narbonne,
31062 TOULOUSE France
Tel: +33 05 61556232
Fax: +33 05 61556154
Email: pratte@cict.fr

Elise NOWBAHARI
LEEC, Université de Paris-Nord,
Avenue J.B. Clément,
93430 VILLETANEUSE France
Tel: +33 01 49403247
Fax: +33 01 49403975
Email: enowbaha@leec.univ-paris13.fr

Jacques PASTEELS
U.L.B., Lab. Biologie animale cellulaire
CP160 /12,
Av. F.D. Roosevelt, 50,
1050 BRUXELLES Belgique
Tel: +32 2 6504014
Fax: +32 2 6502445
Email: jmpaste@ulb.ac.be

Christian PEETERS
Université Pierre et Marie Curie, Laboratoire
d'Ecologie, CNRS URA 258
7 quai Saint Bernard
75252 PARIS France
Tel: +33 01 44 27 26 68
Fax: +33 01 44 27 35 16
Email: cpeeters@snv.jussieu.fr

Minh-Ha PHAM-DELEGUE
Labo. Neurobiologie Comparée, INRA-
CNRS,
La Guyonnerie,
91440 BURES SUR YVETTE France
Tel: +33 01 69298768
Fax: +33 01 69075054
Email: pham@versailles.inra.fr

Cécile PLATEAUX-QUENU
Université Nancy I, Labo. Biol. du
comportement,
BP 239, 54506 VANDOEUVRE LES
NANCY France
Tel: +33 03 83912000 poste 3218
Fax: +33 03 83912418

André POUVREAU
Les Terrasses
30 Quai Colonel Sérot
8800 EPINAL France

Eric PROVOST
Labo. de Neurobiologie-CNRS,
31, Chemin Joseph Aiguier,
13402 MARSEILLE Cedex 20 France
Tel: +33 04 91164337
Fax: +33 04 91225850
Email: provost@irlnb.cnrs-mrs.fr

Yves QUINET
63, rue Thieffly,
1030 BRUXELLES Belgique

Pierre RASMONT
Université de Mons, Laboratoire de
Zoologie,
19, av. Maistriau,
7000 MONS Belgique

Jacques RENOUX
Université de Paris 12, Labo. Zoologie
Biologie Populations,
Av. Général de Gaulle,
94010 CRETEIL Cedex France
Tel: +33 01 45171509
Fax: +33 01 42077012

Xavier RETANA
CREAF- Edifici C, Univ. Autònoma,
08193 Bellaterra, BARCELONA Espagne
Tel: +34 3 5812028 Fax: +34 3 5811312

Colette RIVAULT
Laboratoire d'Ethologie, Campus de
Beaulieu,
Av. Général Leclerc,
35042 RENNES Cedex France

Alain ROBERT
Université de Bourgogne, Laboratoire de
Zoologie,
6, Bd Gabriel,
21100 DIJON Cedex France
Tel: +33 03 8039 6297
Fax: +33 03 80396289
Email: delachambre@citi2.fr.

Guy RODET
Station de Recherches de Zoologie et
Apidologie,
Domaine Saint Paul,
BP 1200, 84914 AVIGNON Cedex 09
France
Tel: +33 04 90316217
Fax: +33 04 90316270

Xavier ROIG
Numancia 109, 13 è 1a,
08029 BARCELONA Espagne

Yves ROISIN
U.L.B., Labo. Biol. animale cellulaire, CP
160 /12,
Av.F.D. Roosevelt, 50,
1050 BRUXELLES Belgique
Tel: +32 2 6504512 Fax: +32 2 6502445
Email: yroisin@ulb.ac.be

Alain ROJO DE LA PAZ
16, Rue de Balyver,
72000 LE MANS Cedex France

Chantal ROLAND
Université Nancy I, Labo. Biol. du
Comportement,
BP 239, 54506 VANDOEUVRE LES
NANCY Cedex France
Tel: +33 03 83912000 poste 3218
Fax: +33 03 83912418

Eric RONCIN
Université Paul Sabatier, Labo.Ethol. et
Psychol. Animale,
118, route de Narbonne,
31062 TOULOUSE Cedex France
Tel: +33 05 61556437
Fax: +33 05 61556154

Corinne ROULAND
Université Paris 12, Labo.d'Ecophysiologie
des Invertébrés,
Avenue Général de Gaulle,
94010 CRETEIL Cedex France
Tel: +33 01 45171508
Fax: +33 01 45171505

Etienne ROZE
53, rue Charles III,
54000 NANCY France

Jean RUELLE
Av. de la Pairelle 78,
5000 NAMUR Belgique
Tel: +32 81221620 Fax:

Fabrice SAFFRE
U.L.B., C.N.P.C.S.- CP 231,
Bld du Triomphe,
1050 BRUXELLES Belgique
Tel: +32 2 6505796 Fax: +32 2 6505767

Alain SALZEMANN
18, Résidence Barbanson
94550 CHEVILLY LA RUE France

Fouad SAYAT
Université Pierre et Marie Curie, Labo.
Physio Insecte,
7 Quai St Bernard,
75005 Paris France

Bertrand SCHATZ
Université Paul Sabatier, Labo.Ethol. et
Psychol. Animale,
118, Rte de Narbonne,
31062 TOULOUSE Cedex France
Tel: +33 05 61556229
Fax: +33 05 61556154
Email: beugnon@cict.fr

Marc-André SCHNEIDER
Musée Zoologique-CP 448,
Place Riponne, 6,
1000 LAUSANNE 17 Suisse
Tel: +41 21 3128336 Tel: +41 21 3236840

Karl-Heinz SCHWAMMBERGER
Ruhr Universität Bochum, Fakultät für
Biologie
Universitätsstrasse 150
D-44801 BOCHUM Allemagne
Tel: +49 (0) 234-700-4501
Fax: +49 (0)234-7094-114
Email

Eric SCHOETERS
Zoological Institute,
Naamsstraat 59,
B-3000 LEUVEN Belgique
Tel: +32 16 323964 Fax: +32 16 324575
Email: eric.schoeters@bio.kuleuven.ac.be

Alain SENNEPIN
Rathier,
42830 SAINT PRIEST LA PRUGNE
France
Tel: +33 04 77629437

Marinus SOMMEIJER
UTRECHT University, Bee Research
Department,
P.O.BOX 80086,
3508 TB-UTRECHT Pays-Bas

Leam SRENG
Labo.de Neurobiologie-CNRS,
31, Chemin Joseph Aiguier,
13402 MARSEILLE Cedex 20 France
Tel: +33 04 91164338
Fax: +33 04 91225850
Email: sreng@irlnb.cnrs-mrs.fr

Annick TAHIRI
Faculté Sciences et Techniques, Labo.
Biologie Générale,
22 BP 582 ABIDJAN 22 Côte d'Ivoire

Yao TANO
Faculté des Sciences, Laboratoire de
Zoologie,
22 BP 582,
ABIDJAN 22 Côte d'Ivoire
Tel: +225 439000 poste 3092
Fax: +225 44 0412
telex: 26 138 RECTU-CI

Guy THERAULAZ
Université Paul Sabatier, Labo.Ethol. et
Psychol. Animale,
118, route de Narbonne,
31062 Toulouse Cedex France
Tel: +33 05 61556732
Fax: +33 05 61556154
Email: theraula@cict.fr

Hans Ulrich THOMAS
Zeppelinstrasse 31,
8057 ZURICH Suisse

José TINAUT-RANERA
Universidad de Granada, Departamento de
Zoología, Facultad de Ciencias,
GRANADA Espagne
Tel: +34 958 243383 Fax: +34 958 243238

Maurice TINDO
Université de Yaoundé, Laboratoire de
Zoologie,
B.P. 812, YAOUNDE Cameroun

Jozef VAN BOVEN
GROENINGELAAN 11, BUS 11,
8500 KORTRIJK Belgique

Johan W. VAN VEEN
Projecto Regional Meliponicultura,
P.O. box
475-3000, HEREDIA Costa-Rica C.

Michel VANCASSEL
23, Allée Viviane,
35510 CESSON-SEVIGNE France

Mercedes VERCAUTEREN
U.L.B., C.N.P.C.S. - CP 231,
Bld du Triomphe,
1050 BRUXELLES Belgique
Tel: +32 2 6505796 Fax: +32 2 6505767

Jean-Claude VERHAEGHE
U.L.B., Labo. de l'environnement,
81, rue de la Gare,
5670 TREIGNES Belgique
Tel: +32 60399624 Fax: +32 60399450

Florent VIEAU
33, rue de la Chevalerie,
44300 NANTES France
Tel: +33 02 40373172

Catherine VIENNE
LEEC, Université de Paris-Nord,
Avenue J.B. Clément,
93430 VILLETANEUSE France
Email: enowbaha@leec.univ-paris13.fr

Jean WUEST
8 Ch. de la Pointe du Plan,
1234 PINCHAT-GENEVE Suisse

Janine ZAMBON-PAIN
3, les Hauts de Villebon, 4, Rue Marcel
Pagnol,
91140 VILLEBON / YVETTE France

Address-list of the section secretaries of the IUSSI

International

Prof. Michael Breed
Secretary General of IUSSI
EPO Biology
Campus Box 334
University of Colorado, Boulder
Boulder, CO 80309-0334
USA
Phone: ++1-303-492-8981
Fax: ++1-303-492-8699
e-mail: Breed@spot.colorado.edu

African Section

Robin Crewe
Faculty of Science
Department of Zoology
University of Witswatersrand
Johannesburg
2050 South Africa
e-mail: robin@gecko.biol.wits.ac.za

Australian Section

Dr. Michael Schwarz
Flinders University of South Australia
GPO Box 2100
Adelaide 5001
Australia
Fax: ++61-8-201-3015
bimps@cc.flinders.edu.au

British Section

Dr. Philip Wright
School of Humanitas,
Sport and Education
De Montfort University
37, Larusdowne Road
Bedford, MK40 2BZ
England

Bolivar Section

Dr. Patricia Ulloa-Chacon
Facultad de Ciencias
Departamento de Biología
Universidad del Valle
Ciudad Universitaria Melendez
Apartado Aereo 25360
Cali Colombia
Fax: ++591-57-23-339-2440
e-mail: pachacon@univalle.edu.co

Brasilian Section

Dr. Carlos Roberto Brandao
Museu de Zoologia
Universidade de Sao Paulo
CP 07172
01000 Sao Paulo
Brasil

Chinese Section

Prof. Dr. Tang Jue
Zhejiang Agricultural University (ZAU)
Haugzhen, Zhejiang 310029
China

French Section

Dr. Chr. Bordereau
Laboratoire de Zoologie
Universite de Bourgogne
6 Boulevard Gabriel
F-21100 Dijon
France

German Section

Dr. Dorothea Bruckner
Forschungsstelle für Bienenkunde
FB2, Universität Bremen
Postfach 330 440
D-28334 Bremen
Germany
Phone: ++49-421-218-3459
Fax: ++49-421-218-4549
e-mail: c01a@alf.zfn.uni-bremen.de

Indian Section

Prof. Dr. Puttaswamy
Department of Entomology
U.A.S., G.K.V.K.
Bangalore, 560 065
India

Italian Section

Dr. Stefano Turillazzi
Universite degli Studi di Firenze
Dpto Biologia Animale e Genetica
Via Romana 17
50125 Firenze
Italy
dibagefl@idg.fi.cnr.it

Japanese Section

Dr. Junichi Kojima
Natural History Laboratory
Faculty of Science
Ibaraki University
Mito 310
Japan
Fax: ++81-292-27-8747
e-mail: jkrte@mito.ipc.ibaraki.ac.jp

Mexican Section

Dr. Mario E. Favila
Instituto de Ecología
APDO Postal 63
91000 Xalapa, Veracruz
Mexico
Fax: 281-86809

North American Section

Dr. Diana E. Wheeler
Department of Entomology
University of Arizona
Tucson, AZ 85721
Phone: ++1-602-621-3273
Fax: ++1-602-621-1150
dewsants@ccit.arizona.edu

Polish Section

Dr. Wojciech Czechowski
Polish Section, IUSSI
Institute of Zoology
Polish Academy of Science
ul. Wilcza 64
00-679 Warszawa
Poland

Russian Section

Dr. Elena Lopatina
Faculty of Biology: Entomology
Saint-Petersburg University
Universitetskaya nab., 7/9
St. Petersburg 199034
Russia
el@socium.spb.su





UNIVERSITE PAUL SABATIER
118, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cédex