

N° d'Ordre de la thèse : 3892

THÈSE
présentée
devant : **L'UNIVERSITÉ DE RENNES 1**
pour obtenir
le grade de : **DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE RENNES 1**
mention : **BIOLOGIE**
par
MATHIEU LIHOREAU

Équipe d'accueil : UMR 6552 CNRS – Université de Rennes 1

École doctorale : Vie-Agro-Santé

Composante Universitaire : UFR Sciences de la Vie et de l'Environnement

**ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT DES GROUPES SOCIAUX
CHEZ UNE BLATTE GRÉGAIRE :
UN AUTRE MODÈLE DE SOCIÉTÉ D'INSECTES**

Soutenue le 3 mars 2009 devant la commission d'examen

COMPOSITION DU JURY :

| | | |
|---------------------------------------|-----------|--------------------|
| BAGNÈRES A-G (DR CNRS) | Tours | Rapporteur |
| COSTA JT (Pr. Univ. Western Carolina) | Cullowhee | Rapporteur |
| DENEUBOURG J-L (Pr. ULB) | Bruxelles | Examineur |
| GIURFA M (Pr. Univ. Paul Sabatier) | Toulouse | Examineur |
| HAUSBERGER M (DR CNRS) | Rennes | Président du jury |
| PIERRE J-S (Pr. Univ. Rennes 1) | Rennes | Examineur |
| RIVault C (CR CNRS) | Rennes | Directeur de thèse |

Résumé

L'étude de l'évolution de la socialité est traditionnellement liée à l'étude des sociétés les plus intégrées. Ainsi chez les insectes, les théories clés en sociobiologie ont principalement été élaborées à partir des règles de fonctionnement observées chez les espèces eusociales, au détriment de la grande majorité des espèces non-eusociales, dont l'étude est cependant une étape indispensable pour une compréhension globale de l'évolution de la socialité. Dans ce contexte, les blattes constituent un modèle de choix, par leur proximité phylogénétique avec des espèces solitaires et des espèces eusociales. Ce travail est consacré à l'analyse de l'organisation et du fonctionnement des groupes sociaux chez une blatte grégaire, *Blattella germanica* (L.). Grâce à une approche interdisciplinaire faisant appel à l'éthologie, l'écologie comportementale, l'écologie chimique et la modélisation, nous décrivons les principales caractéristiques de la vie sociale chez cette espèce. Nous démontrons une interdépendance des individus envers le groupe au travers d'effets de groupe physiologiques et comportementaux, soulignant ainsi l'importance des relations sociales et de la vie grégaire. Nous identifions également un mécanisme de reconnaissance de parentèle qui régit une grande partie des interactions entre les membres du groupe en fonction du contexte social ou sexuel. Enfin, nous démontrons l'existence de coopération entre les membres du groupe sous forme d'un recrutement alimentaire pour exploiter les ressources du milieu, sous-tendu par une décision collective auto-organisée. Ces résultats démontrent que *B. germanica* est davantage qu'une simple espèce grégaire, les agrégats constituant des groupes sociaux organisés, sièges de communication et de coopération. L'ensemble de ce travail nous permet de décrire un autre modèle de société d'insectes principalement basé sur les avantages écologiques de la vie en groupe que nous qualifions de « troupe de familles », et laisse envisager d'intéressantes perspectives pour l'étude de l'évolution de la socialité chez les insectes.

Mots clés : évolution de la socialité, insecte, effet de groupe, reconnaissance de parentèle, sélection sexuelle, décision collective, *Blattella germanica*.

Abstract

The study of social evolution is traditionally linked to the study of the most integrated societies. Key theories in insect sociobiology have been based mainly on the functioning rules of eusocial species, while the great majority of non-eusocial species were neglected, although their study is a necessary step to improve our understanding of social evolution. In this context, cockroaches constitute a good model because of their phylogenetic proximity with solitary as well as eusocial species. My thesis focused on the analysis of the organization and functioning of social groups in a gregarious cockroach, *Blattella germanica* (L.). An interdisciplinary approach including ethology, behavioural ecology, chemical ecology and mathematical modeling, enabled me to highlight the main characteristics of social life of this species. I demonstrated interdependence of group members related to physiological and behavioural group effects, thus stressing the importance of social relations and gregariousness. I identified a kin recognition mechanism that shapes interactions among group members in relation to context (social or sexual). Then, I demonstrated the occurrence of cooperation between group members to exploit food resources, based on a self-organized collective decision mechanism underlying recruitment. My results evidence that *B. germanica* is more than just a gregarious insect, as their aggregates form real social groups involving communication and cooperation. All my data allow me to present another model of insect society that can be qualified as a 'mixed-family herd' when group-living is primarily based on ecological benefits. Our results offer promising perspectives for the study of social evolution in insects.

Keywords: social evolution, insect, group effect, kin recognition, sexual selection, collective decision, *Blattella germanica*.