

Résumé

La vie en société présente des avantages écologiques et évolutifs, mais augmente les risques de transmission de pathogènes. Pour faire face à ce problème, les insectes sociaux ont développé plusieurs mécanismes de défenses comportementales et physiologiques, et en plus utilisé la protection fournie par des organismes tiers. C'est ainsi que des abeilles et des fourmis se servent de substances antimicrobiennes d'origine végétale ou des fourmis possèdent des bactéries productrices d'antibiotiques. La fourmi est un insecte qui, par définition, ne peut vivre que dans sa société avec des congénères avec lesquels elle entretient des relations nombreuses comme des léchages interindividuels et des échanges en bouche à bouche (appelés trophallaxies). Dans la première partie de la thèse, nous avons étudié les altérations comportementales des ouvrières de la fourmi *Camponotus fellah* après le déclenchement d'une réaction immunitaire. Nous avons posé l'hypothèse que si les relations sociales sont aussi coûteuses que les défenses immunitaires physiologiques, l'individu devrait être confronté à un choix : où investir son énergie ? Au contraire, suite à une réaction immunitaire les fourmis ont augmenté leur taux de trophallaxie et aucun signe d'isolement de l'ouvrière malade ne fut observé. Ce résultat met en évidence l'importance des relations sociales pour la guérison de l'individu et qui peuvent même avoir une fonction prophylactique. La deuxième partie a été consacrée à l'étude d'un endosymbiote primaire de *C. fellah*, une bactérie du genre *Blochmannia*. Cet endosymbiote a un rôle nutritif qui a été déjà montré chez d'autres espèces de *Camponotus*. Nous avons envisagé qu'il ait aussi d'autres fonctions comme : favoriser le système immunitaire de la fourmi, favoriser le développement des nouvelles colonies et participer à la formation d'odeur coloniale. Nous avons d'abord décrit cette nouvelle bactérie par des techniques de biologie moléculaire. Ensuite, nous avons pu montrer qu'elle favorise la réponse immunitaire des fourmis en augmentant l'encapsulation de particules étrangères. Elle contribue à une plus grande production de larves, aboutissant à une plus grande quantité d'ouvrières. Nous n'avons pas mis en évidence de lien entre la quantité de bactéries et celle d'hydrocarbures cuticulaires, bien que leur élimination par un antibiotique entraînait une surproduction de ces hydrocarbures, probablement une réponse liée au stress. Plus généralement, ces travaux montrent de nouvelles fonctions des endosymbiotes, qui ont probablement contribué au succès écologique de ce groupe de fourmis hautement diversifié et très répandu.

Mots-clés : Fourmis, *Camponotus*, *Blochmannia*, Interactions sociales, Réponses immunitaires, Bactéries endosymbiotiques, Encapsulation, Peptides antimicrobiens.

Résumé en anglais

The colonial lifestyle has ecological and evolutionary advantages, but it increases the risks of pathogen transmission. To minimize this problem, social insects have developed several behavioural and physiological defence mechanisms, including using protection provided by other organisms. Bees and ants utilize antimicrobial substances of vegetable origin and ants harbour antibiotics-producing bacteria to control parasites. Ants are insects that cannot live without their nestmates with which they maintain many interactions, such as grooming and trophallaxis. In the first part of this thesis, we studied the behavioural alterations in workers of the ant *Camponotus fellah* after mounting an immune response. We hypothesized that if social interactions and physiological immune responses are expensive, individual workers should be forced to choose where to invest energy. In fact, after mounting an immune response, the workers increased their trophallaxis rate and no sign of avoidance by nestmates was observed. This result highlights the importance of social relations for individual cure and prophylactic mechanisms. In the second part, we studied the primary endosymbiont of *C. fellah*, a bacterium of *Blochmannia* genus. This bacterium plays a role in ant nutrition, a function already demonstrated in other *Camponotus* species. We considered the possibility that the importance of this association is not exclusively nutritional. The bacterium might improve the host immune system and increase the development rate of incipient colonies. Indeed, it might be involved in colony odour formation. The first step was to describe formally this new bacterium with molecular biology techniques. Next, we showed that it improves the host immune response by increasing the encapsulation rate against foreign particles. It increases host larvae production and the number of adult workers. Though we did not find a relation between the number of bacteria and the amount of cuticular hydrocarbons, when the bacteria was eliminated with antibiotics, cuticular hydrocarbons were overproduced, which could be interpreted as a stress response. This work highlights new functions of *Blochmannia* endosymbionts in their association with the ants. The bacterium likely contributed to the ecological success of *Camponotus* ants, a globally widespread genus.

Key-words: Ants, *Camponotus*, *Blochmannia*, Social interactions, Immune response, Endosymbiotic bacteria, Encapsulation, Antimicrobial peptides.