

## COOPERATION, CONFLICTS ET INDIVIDUAL REPRODUCTIVE DECISIONS IN THE ANNUAL SOCIETIES OF BUMBLE BEES (*BOMBUS TERRESTRIS*)

### Résumé :

L'existence de conflits est une caractéristique inhérente aux sociétés animales dont la structure génétique est non-clonale. L'objectif principal de cette thèse était d'étudier les décisions reproductives individuelles des ouvrières en lien avec la dynamique coopération/conflit dans les sociétés annuelles du bourdon *Bombus terrestris*. Les colonies de *B. terrestris* présentent la particularité de se développer selon deux phases distinctes : une phase sociale caractérisée par une coopération altruiste des ouvrières et une phase de compétition durant laquelle les ouvrières entrent en conflit entre elles et avec la reine pour la production des mâles. L'analyse détaillée du comportement de dérive en conditions semi-naturelles a permis de démontrer l'existence d'une stratégie de reproduction supplémentaire pour les ouvrières : quand le conflit s'exprime, certaines ouvrières fertiles quittent leur nid pour se reproduire dans des colonies voisines de la même espèce. Cette stratégie alternative de reproduction permet aux ouvrières d'éviter l'inhibition reproductrice au sein de leur nid et d'optimiser ainsi leur *inclusive fitness*. Nos études ont de plus révélé que les ouvrières ajustent de façon adaptée leur comportement reproducteur à l'environnement social. La grande plasticité reproductrice des ouvrières repose sur leur capacité à détecter et à traiter les multiples informations pertinentes de leur environnement social. Enfin, les résultats de cette thèse suggèrent l'existence d'une stratégie de défense coloniale contre le parasitisme reproductif des ouvrières. De par leur signature chimique spécifique, les parasites potentiels sont reconnus et discriminés comportementalement à l'entrée du nid par les gardes. Cette pluralité de stratégies de reproduction à la disposition des ouvrières est marginale au sein des hyménoptères sociaux, et les résultats obtenus dans ce travail nous conduisent à discuter les traits d'histoire de vie de *B. terrestris* qui ont pu favoriser leur évolution.

### Abstract:

Conflicts are inherent characteristics of non-clonal animal societies. The main goal of this thesis was to study the individual reproductive decisions of workers in relation with the cooperation/conflict dynamics in the annual bumblebee *Bombus terrestris*. Colonies of *B. terrestris* have the particularity to go through two distinct phases: a social phase characterized by an altruistic cooperation from workers and a competition phase during which the queen and workers compete for the production of males. The study of workers' behaviour in semi-natural conditions allowed to demonstrate the existence of an additional reproductive strategy for workers; when the conflict is expressed, some fertile workers leave their nest to reproduce in neighbouring colonies of the same species. This alternative reproductive strategy allows workers to avoid reproductive inhibition in their nest and thus to optimize their *inclusive fitness*. Workers also adjust their reproductive behaviour to their social environment, in line with their reproductive interests. This high reproductive plasticity of workers relies on their ability to detect and process the multiple relevant signals of their social environment. Finally, the results of this thesis suggest the existence of a colonial defence strategy against worker reproductive parasitism. By their specific chemical signature, potential parasites are recognized and behaviourally discriminated by guards at the nest-entrance. The multiple reproductive strategies of bumble bee workers appear marginal in social Hymenoptera, and the life history traits of *B. terrestris* which could have promoted this diversification are discussed.