

**EFFETS COMPORTEMENTAUX DU CHANGEMENT
EXPERIMENTAL DE RANG HIERARCHIQUE CHEZ DES
FONDATRICES DE *POLISTES DOMINULUS* CHRIST**

Michel PRATTE

C.N.R.S. ETHOLOGIE. 31, Chemin Joseph-Aiguier, 13402 Marseille cedex 9

Résumé: L'expérience présentée consiste en l'échange de fondatrices de *Polistes dominulus* Christ provenant de colonies trigynes en phase de pré-émergence. On provoque ainsi la rencontre, sur l'un des deux nids, de deux guêpes de rang Alpha, et, sur l'autre nid, de deux guêpes de rang Bêta. Cette situation induit le changement de rang hiérarchique de l'une des deux femelles mises en présence, et le rétablissement d'une association fonctionnelle est obtenu dans la moitié des cas. Le profil comportemental individuel, observé après les échanges de guêpes, dépend principalement du rang occupé au moment de l'observation. Le principal effet d'un changement de rang est de retarder l'acquisition du comportement correspondant au nouveau rang. L'établissement de ce comportement passe par l'occupation physique d'un espace défini par rapport au nid, puis par la réponse graduelle aux divers stimuli émanant de cet espace.

Mots-clés: *Polistes, fondatrices, rang hiérarchique, profil comportemental*

Abstract: **Behavioural effects of experimentally induced change of hierarchical rank on *Polistes dominulus* Christ foundresses.**

The experiment consisted of exchanging *Polistes dominulus* Christ foundresses from pre-emergent trigynous colonies. Two Alpha rank wasps were made to meet on one nest, whereas two Beta wasps encountered each other on another nest. This situation induced a change of hierarchical rank in one of the two foundresses brought together. A trigynous association was reconstituted in roughly half of the cases studied. The individual behavioural profiles observed after wasps' exchanges were found to depend mainly on the rank held at the time of observation. The main effect of a wasp's previous rank seems to be the time lag in the acquisition of the behavioural profile corresponding to its new rank. The setting up of the new profile involves first occupying a specific space in relation to the nest, and gradually responding to the various stimuli emanating from this space.

Key words: *Polistes, foundresses, hierarchical rank, behavioural profile*

INTRODUCTION

Il existe, entre les fondatrices associées de *Polistes dominulus* Christ, une hiérarchie linéaire définissant les rangs Alpha, Bêta et Gamma des fondatrices. De nombreuses études de sociétés trigynes en phase de pré-émergence ont montré les caractéristiques physiologiques, endocrines et comportementales liées aux rangs. Pourtant on peut supposer une certaine plasticité comportementale qui se traduirait par la capacité de changer de rang hiérarchique, puis de s'intégrer dans une nouvelle association.

MATERIEL ET METHODES

Des changements de rang sont provoqués expérimentalement en rassemblant sur le nid de l'une d'elles, en présence d'une guêpe de rang Gamma, 2 fondatrices de rang identique, soit Alpha soit Bêta. Si une nouvelle association se forme, l'une des deux guêpes doit changer de rang social: l'une des deux Alpha mises en présence doit devenir Bêta ; de même, lors de la rencontre de deux Bêta, l'une d'elles doit devenir Alpha. Deux groupes de guêpes, de rangs Alpha et Bêta, n'ayant ni rencontré de fondatrices inconnues, ni changé de rang servent de lots témoins (PRATTE, 1989).

Les 36 colonies utilisées dans les lots expérimentaux, et les 31 colonies du lot témoin, sont âgées en moyenne de 3 semaines (depuis la fondation), et contiennent toutes des oeufs, des larves et des nymphes.

Les variables analysées sont les durées consacrées à certains items comportementaux sur une période de 12 heures répartie en 6 jours consécutifs. Les valeurs obtenues dans les différents groupes ont été comparées au moyen de tests statistiques non-paramétriques, appariés (Wilcoxon) et non appariés (Mann-Whitney).

RESULTATS

Formation de nouvelles associations. Après la mise en présence de deux guêpes de même rang, la différenciation de nouveaux rapports de dominance se fait dans un grand nombre de cas (15 cas sur 18 mises en présence de deux guêpes de rang Alpha, 16 cas sur 18 entre deux de rang Bêta), même si elle n'est pas toujours suivie par l'intégration effective dans une association fonctionnelle. Une nouvelle association trigyne est obtenue dans environ la moitié des cas. Parmi les 10 nouvelles associations obtenues après la mise en présence de 2 guêpes Alpha, on obtient 9 guêpes de rang Alpha ayant conservé leur rang après la rencontre, 9 Alpha ayant pris le rang Bêta, et 2 Alpha ayant pris le rang Gamma. Parmi les 9 nouvelles associations réunissant 2 guêpes de rang Bêta, on a 6 Bêta ayant conservé leur rang, 9 Bêta ayant pris le rang Alpha, 3 Bêta ayant pris le rang Gamma.

Effets d'un changement de compagnes sans changement de rang. Les effets du changement de compagnes sont observés en comparant le comportement des guêpes ayant conservé leur rang à celui des fondatrices du lot témoin (Fig.1 1a,1b,1c et Fig.1 2a,2b,2c). Le changement de compagnes affecte surtout le temps consacré aux relations de dominance/subordination, et induit, pour les guêpes de rang Alpha, un repos plus fréquent hors du nid. Il n'y a pas de différences significatives entre les durées des items correspondant au travail social ou à la reproduction.

Effets du changement de rang. Les fondatrices changeant de rang hiérarchique adoptent un profil semblable à celui de guêpes de même rang et n'ayant pas subi de changement: quel que soit leur rang antérieur, les Alpha ont des performances supérieures pour les activités au nid, alors que les Bêta passent plus de temps en activités hors du nid (Fig.1 1b,1c,1d,1e et Fig.1 2b,2c,2d,2e). Les différences entre les groupes d'Alpha peuvent être attribuées à l'effet du rang antérieur: repos au nid, inspection cellulaire et repos sur le gâteau sont significativement différents pour les 3 derniers jours. Il n'y a pas de différences significatives entre les groupes de Bêta. De plus, la comparaison des performances entre les 3 premiers et les 3 derniers jours d'observation montre que la mise en place du comportement est progressive. Si l'occupation des lieux, préférentiellement liée aux rangs, est immédiate (la surface du gâteau cellulaire pour l'Alpha, l'extérieur du nid pour les dominées), la reprise des activités (ponte pour l'Alpha, récoltes pour la Bêta) est retardée.

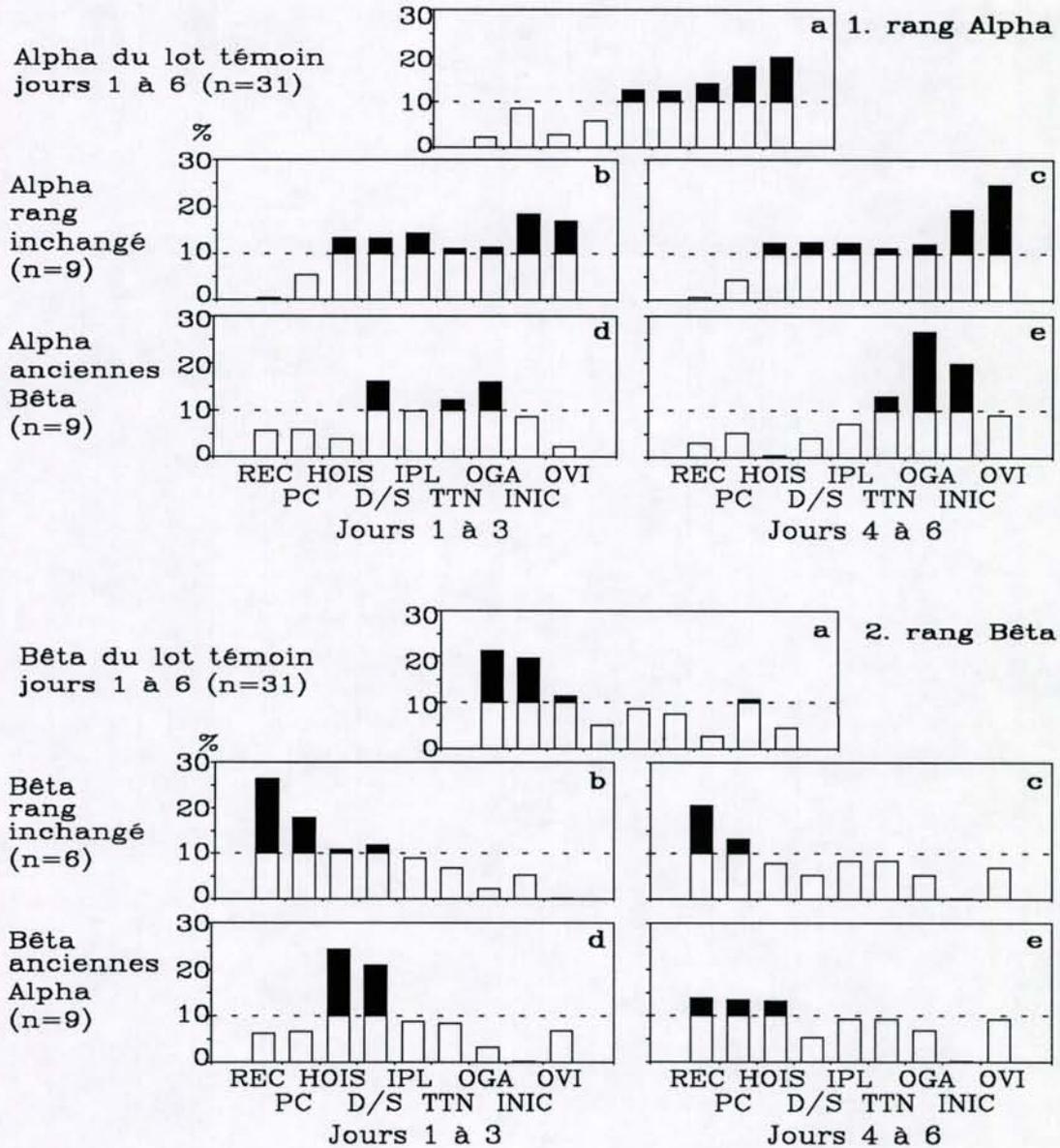


Fig.1. Profils comportementaux des fondatrices selon leur rang hiérarchique, leur rang précédent et le nombre de jours depuis l'échange de guêpes. En abscisse, les items comportementaux: REC (récoltes alimentaires), PC (récolte de carton pour la construction), HOIS (repos hors du nid), D/S (relations de dominance/subordination), IPL (inspection du nid), TTN (temps total passé au nid), OGA (repos à la surface du gâteau cellulaire), INIC (construction de nouvelles cellules et du pédicelle), OVI (ponte et palpation antennaire de l'oeuf). En ordonnée, les pourcentages sont calculés à partir de la somme, pour les 10 groupes, des moyennes du temps passé dans chaque item, la ligne pointillée correspondant au niveau moyen commun.

Behavioural profiles of the foundresses depending on their hierarchical rank, their previous rank and the number of days since exchanging wasps. On the abscissa, behavioural items: REC (foraging for food), PC (pulp gathering), HOIS (resting outside the nest), D/S (dominance and subordination relationships), IPL (checking cells), TTN (total time at the nest), OGA (resting on the face of the comb), INIC (cell initiation and pedicel reinforcement), OVI (ovipositing and egg antennating). On the ordinate, percentages are relative to the sum, over the 10 groups, of the average time spent on each item. The dotted line indicates the common average percentage.

DISCUSSION

Une fondatrice de *Polistes* déjà engagée dans une association de fondation peut être induite à adopter un nouveau rang hiérarchique - et un nouveau comportement - dans une nouvelle association avec des guêpes inconnues. L'échec d'un tel changement se situe plus au niveau de l'intégration en une association fonctionnelle qu'à celui de l'établissement de nouveaux rapports hiérarchiques. Les échecs montrent au moins que la différenciation sociale résultant de l'établissement de relations de dominance ne constitue pas un facteur suffisant pour assurer l'intégration d'une nouvelle arrivante dans la société.

Quand une fondatrice change de rang, elle tend à adopter le même profil comportemental que celui d'une fondatrice de même rang n'ayant pas subi de changement hiérarchique. Les différences persistant en fin d'expérience entre les divers profils pourraient indiquer des différences individuelles profondes. Les fondatrices forcées de changer de rang auraient, avant ce changement, simplement tenu le rang social adapté à leurs caractéristiques, ce qui rendrait difficile l'adoption du comportement approprié au rang nouvellement acquis. Cette hypothèse semble peu probable: l'acquisition du rang Alpha, par exemple, est favorisé par la priorité de résidence (PRATTE et GERVET, 1992), par l'état endocrine (RÖSELER *et al.*, 1984) et est lié à la taille de l'ovaire (GERVET, 1964). Mais toutes ces caractéristiques peuvent varier au cours du temps, selon l'histoire individuelle, et ne peuvent donc servir d'indices d'une propriété individuelle supposée stable.

Le principal effet du rang précédemment occupé par la guêpe semble être de retarder l'acquisition du profil correspondant au nouveau rang, le délai étant supérieur pour le passage de Bêta à Alpha que pour celui de Alpha à Bêta. Le retard dans la reprise de la ponte dans le premier cas est une conséquence de la régression ovarienne subie par les subordonnées (PARDI et CAVALCANTI, 1951). A un niveau plus comportemental, le changement plus rapide de profil d'Alpha à Bêta correspond peut-être à l'établissement d'une contrainte immédiatement perceptible par la guêpe qui doit se soumettre à une nouvelle dominante. RÖSELER *et al.* (1986) ont établi qu'une seule rencontre entre deux guêpes a des effets durables sur plusieurs jours grâce à la capacité de mémorisation du rang social. L'établissement du profil comportemental caractéristique d'un rang hiérarchique peut être décrit comme un processus à 2 étapes: d'abord l'occupation physique d'un espace situé par rapport au nid, puis la réponse progressive aux divers stimuli émanant de cet espace.

REFERENCES

- GERVET J., 1964. La ponte et sa régulation dans la société polygyne de *Polistes gallicus* L. (Hyménoptère Vespidé). *Ann. Sci. Nat. Zool. Biol. Anim. 12e série* 6:601-778
- PARDI L., Cavalcanti M., 1951. Esperienze sul meccanismo della monoginia funzionale in *Polistes gallicus* (L.) (Hymenopt. Vesp.). *Boll. Zool.* 18:247-252.
- PRATTE M., 1989. Foundress association in the paper wasp *Polistes dominulus* Christ (Hymen. Vesp.). Effects of dominance hierarchy on the division of labour. *Behaviour* 111:208-219.
- PRATTE M., GERVET J., 1992. Effects of prior residence and previous cohabitation on the *Polistes dominulus* Christ dominance hierarchy. *Ethology* 90:72-80.
- RÖSELER P.-F., RÖSELER I., STRAMBI A., 1986. Studies of the dominance hierarchy in the paper wasp *Polistes gallicus* (L.) (Hymenoptera Vespidae). *Monit. zool. ital.* (N.S.) 20:283-290.
- RÖSELER P.-F., RÖSELER I., STRAMBI A., AUGIER R., 1984. Influence of insect hormones on the establishment of dominance hierarchies among foundresses of the paper wasp *Polistes gallicus*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 15:133-142.