

Actes coll. Insectes Sociaux, 5:329-333 (1989)

L'EFFET DE GROUPE SUR LA PONTE DES OUVRIERES DE FOURMIS
Leptothorax nylanderi: GROUPES CONTENANT DES OUVRIERES DE
SOCIETES DIFFERENTES

L. PLATEAUX

Laboratoire d'Evolution des êtres organisés, 105 Bd. Raspail, 75006 Paris,
France

RESUME: On sait qu'une ouvrière de *Leptothorax nylanderi* pond davantage lorsqu'elle est groupée que lorsqu'elle est isolée. Si le groupe contient des ouvrières de deux sociétés différentes, on y observe quelques combats au début; mais ce groupe se constitue normalement et sa ponte n'est aucunement diminuée: celle-ci se montre égale à la moyenne des pontes des deux sociétés d'origine.

MOTS CLES: Effet de groupe, *Formicidae*, *Leptothorax*, ouvrières, ponte, sociétés mixtes.

SUMMARY: GROUP EFFECT IN THE EGG LAYING OF WORKERS OF THE ANT *LEPTOTHORAX NYLANDERI*: GROUPS CONTAINING WORKERS BELONGING TO DIFFERENT SOCIETIES. It is known that a worker of *Leptothorax nylanderi* lays more eggs when it is part of a group rather than in isolation. However, according to the society studied large variations in this group effect can be observed: isolated workers may be poor layers, or nearly non-layers; sometimes isolated workers lay as many eggs as these in groups, but appreciably more slowly than the grouped ones.

After overwintering, groups of workers were made up of individuals from two different societies (N and P). After some days of moderate aggressiveness between these different workers, the mixed groups laid eggs like the unmixed ones. The mean egg laying in the mixed groups equals the mean of the egg layings in the unmixed ones.

In mixed groups, sisters from the same society were marked by the removal of one leg, from N society for 10 groups and from P society for the other 10. The mixed groups with undamaged workers from society N lay as many eggs as the unmixed groups from N. Similarly, the mixed groups with undamaged workers from P lay as many eggs as the unmixed groups from P. The amputated workers lay eggs, but often appear to be dominated by the undamaged ones.

KEY WORDS: Egg laying, *Formicidae*, group effect, *Leptothorax*, mixed societies, workers.

INTRODUCTION

Dans une publication antérieure (PLATEAUX et SAINT-PIERRE, 1982), nous avons montré qu'une ouvrière de *Leptothorax nylanderii*, sortant d'hivernage sans reine ni couvain, pondait davantage lorsqu'elle était placée dans un groupe de 5 ou 10 individus que lorsqu'elle était isolée. Cet effet de groupe montrait des variations d'une société à l'autre.

La figure 1 montre une telle variation portant surtout sur la ponte des ouvrières isolées, dont les valeurs maximales manifestent une différence significative d'une société à l'autre. Cependant, ces pontes demeurent toujours très inférieures à celles des ouvrières groupées (différence hautement significative).

Exceptionnellement, l'effet de groupe peut être réduit à l'extrême, les ouvrières isolées produisant autant d'oeufs que les groupées (figure 2). Cependant, même dans ce cas, l'effet de groupe apparaît encore dans un retard significatif de la ponte des isolées sur celle des groupées (une seule société a donné cette observation: très populaire, elle avait environ 400 ouvrières et une reine).

Dans la même publication antérieure, une expérience avait regroupé des ouvrières, primitivement placées en groupes de deux à la sortie de l'hivernage, pour les rassembler en groupes de 6 à 10 indi-

Figure 2: Effet de groupe exceptionnellement réduit à un retard de la ponte des ouvrières isolées sur celle des ouvrières groupées (température 24-26°C). M1, M5, M10: dates moyennes du maximum du nombre d'oeufs pondus par les ouvrières isolées, groupées par 5, ou par 10. Le retard est également visible dans une différence significative des nombres d'oeufs à +27. Figure 2: Group effect exceptionally reduced to a delay in the egg laying by isolated workers compared to grouped ones (temperature 24-26°C). M1, M5, M10: mean dates of the maximum number of eggs laid by isolated, groups of 5, or groups of 10 workers. This delay is also shown by a significant difference between the numbers of eggs at +27.

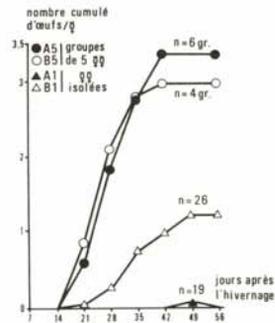
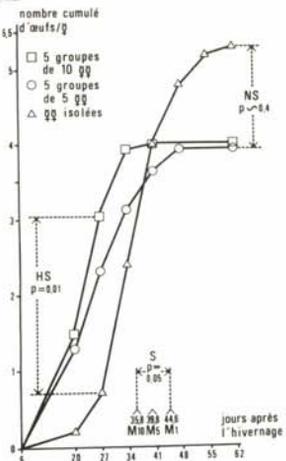


Figure 1: Variation de l'effet de groupe sur la ponte des ouvrières dans deux sociétés différentes A et B (température 24-25°C).

Figure 1: Variation of group effect on the egg laying of the workers in two different societies A and B (temperature 24-25°C).



vidus vingt-et-un jours plus tard. L'un de ces regroupements contenait des ouvrières de deux sociétés différentes: la ponte marquait alors un arrêt d'une semaine, puis repartait. Pour l'ensemble des formations regroupées, la ponte se montrait inférieure en apparence à celle des groupes demeurés constants depuis le début de l'expérience (mais les effectifs étaient trop bas pour donner une différence significative).

L'expérience présente cherche donc à répondre à la question suivante: que se passe-t-il si l'on forme des groupes mixtes de deux sociétés différentes dès l'origine, c'est-à-dire dès la sortie d'hivernage? Observera-t-on une ponte plus faible dans les groupes mixtes que dans les groupes purs?

MATERIEL ET METHODES

Deux sociétés ont servi à cette expérience:

La société N récoltée en forêt de Fontainebleau en octobre 1987 et conservée en hivernage jusqu'à la date zéro (le 3 juin 1988).

La société P récoltée à la même époque au bois de Verrières - à 42 kilomètres de la première - et conservée dans les mêmes conditions jusqu'à la même date.

Quarante groupes de six ouvrières sont formés: dix contenant des ouvrières N, dix contenant des ouvrières P, vingt contenant chacun trois ouvrières N et trois ouvrières P. Dans ces groupes mixtes, désignés par M, la moitié des ouvrières est marquée par l'amputation de la patte médiane droite et provient de N dans les groupes M1 à M10 et de P dans les groupes M11 à M20.

RESULTATS

Les deux sociétés N et P (figure 3) donnent des productions d'oeufs significativement différentes. Cela apparaît d'une part sur les valeurs observées à +34, d'autre part sur les moyennes des dates du nombre maximum d'oeufs pour chaque groupe. Les ouvrières des groupes N pondent plus - et plus rapidement - que celles des groupes P.

Les groupes mixtes mettent plusieurs jours à se constituer en

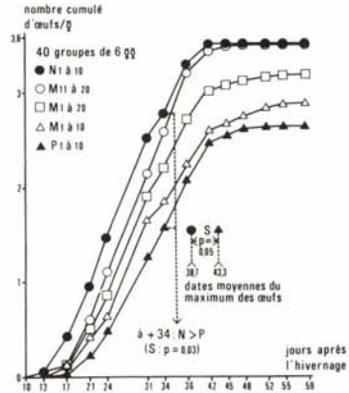


Figure 3: Groupes mélangés (M) d'ouvrières de deux sociétés N et P, significativement différentes par leurs pontes (N > P) (température 24-26°C). M1 à 10: ouvrières N marquées par amputation. M11 à 20: ouvrières P marquées par amputation. 1) Moyenne des M proche de la moyenne de N+P. 2) M1 à 10 proches de N, M11 à 20 proches de P.

Figure 3: Mixed groups (M) of workers from two societies N and P, significantly different by their egg laying (N > P) (temperature 24-26°C). M1 to 10: N workers marked by amputation. M11 to 20: P workers marked by amputation. 1) The average of M is close to the average of N+P. 2) M1 to 10 are close to N, M11 to 20 are close to P.

groupes cohérents. Au dixième jour, on observe encore un combat par morsures et on recueille deux cadavres, d'origines différentes, assemblés en posture de combat (morsure réciproque); il en est résulté qu'un groupe ne contenait plus que 4 ouvrières au lieu de 6. Cependant, après le 10e jour, les combats disparaissent, il n'y a plus de victime, les groupes se rassemblent en un point du nid et la ponte commence. On pourrait présumer que les hostilités du début aboutiraient à une ponte des groupes mixtes inférieure à celle de tous les groupes purs, ou en retard sur ceux-ci; et cela d'autant plus que la moitié des ouvrières de ces groupes mixtes ont subi l'amputation d'une patte et peuvent en être affaiblies.

Il n'en est rien. En effet, la moyenne de l'ensemble des groupes mixtes est intermédiaire entre les moyennes des groupes purs N et P (figure 3). La somme des oeufs produits par les 118 ouvrières des groupes M (377 oeufs) est quasiment égale à celle des oeufs produits par les 120 ouvrières de N+P (370 oeufs). Les groupes mixtes produisent donc une ponte équivalente à la moyenne des pontes des groupes purs.

Cependant, cette première apparence devient plus complexe si on étudie séparément les deux catégories de groupes M: ceux qui contiennent des ouvrières N amputées et des ouvrières P entières (M1 à 10), et ceux qui contiennent des ouvrières P amputées et des ouvrières N entières (M11 à 20): sans que la différence entre les deux catégories soit significative ($p = 0,27$), elles s'écartent nettement l'une de l'autre. L'ensemble M11 à 20 tend à l'identité avec l'ensemble N; le maximum des oeufs pondus est presque le même pour ces deux ensembles: respectivement 204 et 212, avec la probabilité 0,98 de tirer au hasard ces deux résultats d'un même ensemble. De même, l'ensemble M1 à 10 se rapproche beaucoup de l'ensemble P (maximum des oeufs respectivement de 173 et 158, avec probabilité de 0,65). En somme, chacun des deux ensembles M1 à 10 et M11 à 20 tend à s'identifier au groupe des fourmis non amputées qu'il contient.

L'amputation infligée à une partie des fourmis a-t-elle pour effet de subordonner les amputées à celles qui sont intactes? Pour préciser cela, les ouvrières des groupes M ont été disséquées, après fixation au moment de la fin de leur cycle de ponte. Les ovaires contiennent alors des oeufs souvent dégénérés, mais leur état est en rapport avec leur fonctionnement. Les dissections (figure 4) ont permis de distinguer des ouvrières pondueuses, des ouvrières peu pondueuses et des

OVAIRES



	Total	pondueuses	peu	non	χ^2	p	S
M1 à 10 P intactes	38	19	8	5	1513	0.45	NS
M11 à 20 N amputées	30	15	8	7			
M11 à 20 N intactes	28	23	3	2	547	0.82	S
M1 à 10 P amputées	28	16	4	8			
					1825	0.983	-S
					1822	0.41	NS

Figure 4: Dissection des ouvrières des groupes M, permettant de classer celles-ci en pondueuses, peu pondueuses et non pondueuses. Il y a plus de pondueuses parmi les ouvrières N intactes que parmi les N amputées et les P amputées.

Figure 4: Dissection of workers of M groups in order to class the workers into good layers, poor layers and non-layers. There are more good layers among the undamaged N workers than among the amputated N ones and amputated P ones.

ouvrières non pondueuses parmi quatre catégories: 1) les ouvrières non amputées des groupes M1 à 10, appartenant à la société P, 2) les ouvrières amputées des groupes M1 à 10, appartenant à la société N, 3) les ouvrières non amputées des groupes M11 à 20, appartenant à la société N, 4) les ouvrières amputées des groupes M11 à 20, appartenant à la société P.

On remarque que les ouvrières pondueuses paraissent toujours plus nombreuses parmi les fourmis intactes. Les fourmis de la société N sont nettement plus pondueuses lorsqu'elles sont intactes que lorsqu'elles sont amputées, la différence entre les deux catégories étant significative. Cependant, il n'y a aucune différence significative entre les deux catégories de fourmis de la société P.

Au sein des groupes M1 à M10, il n'y a pas de différence significative sur le nombre des pondueuses entre fourmis N amputées et fourmis P intactes. En revanche, dans les groupes M11 à M20, la différence entre P amputées et N intactes est quasi significative ($\chi^2 = 3,835$ au lieu de 3,841 pour $p = 0,05$). Il y a donc une certaine supériorité des ouvrières intactes sur les amputées, mais cela n'est pas général.

DISCUSSION

On remarque, en premier lieu, que les groupes d'ouvrières mixtes ne manifestent pas d'affaiblissement de la ponte par rapport aux groupes purs, à condition que les groupes soient formés dès la sortie d'hivernage. C'est là un signe de relative ouverture des sociétés de *Leptothorax nylanderii*.

En second lieu, l'opération d'amputation - qui sert au marquage des fourmis - ne constitue pas un handicap très important pour les opérées, mais les place cependant, le plus souvent, en situation d'infériorité par rapport aux non opérées. Certaines observations (SALZEMANN et PLATEAUX, 1988) suggèrent que des rapports de dominance s'établissent entre les fourmis d'un même groupe, les dominantes étant meilleures pondueuses que les autres; mais cela ne constitue pas une hiérarchie rigoureuse, car il demeure souvent deux ou trois pondueuses fortes et équivalentes dans un même groupe de six ouvrières. Lorsqu'un groupe ne contient que des soeurs d'une même société, l'établissement de ces dominances aboutit à un certain niveau de ponte. Lorsque le groupe est mixte, on aboutirait au même niveau moyen de ponte, tandis que le rôle de dominées serait rempli - le plus souvent mais non toujours - par les ouvrières amputées pour cause de marquage.

REFERENCES

PLATEAUX L. et SAINT-PIERRE A., 1982. - L'effet de groupe sur la reproduction des ouvrières de Fourmis *Leptothorax nylanderii* (Foerster) en l'absence de reine et de larves. *Col. Intern. U.I.E.I.S., Sect. Fran.*, Barcelone, 1982, 137-146.

SALZEMANN A. et PLATEAUX L., 1988. - Sur le mécanisme de l'effet de groupe stimulant la ponte des ouvrières de la Fourmi *Leptothorax nylanderii*. *Ann. Sc. Nat., Zool.*, 13e Série, Vol. 9, 37-43.