

ACTES DES COLLOQUES INSECTES SOCIAUX

Edités par l'Union Internationale pour l'Etude des Insectes Sociaux
Section française

VOL. 1-COMPTÉ RENDU COLLOQUE ANNUEL,
LES EYZIES 22-24 sept. 1983

année du tricentenaire de la naissance de



Portrait de Réaumur
par Jean-Jacques BALECHOU

René-Antoine FERCHAULT, Seigneur DE RÉAUMUR

DES ANGLÉS et DE LA BERMONDIÈRE

La Rochelle 28 février 1683 - La Bermondière 18 octobre 1757

FECONDITE DES REINES DE LA FOURMI *PLAGIOLEPIS PYGMAEA* LATR.

par
Béatrice MERCIER

Université Paul Sabatier
Laboratoire de Biologie des Insectes
118 route de Narbonne, F-31062 Toulouse Cedex

Résumé: L'étude des sociétés naturelles et artificiellement monogynes de *Plagiolepis pygmaea* met en évidence un ensemble de paramètres relatifs aux femelles et aux ouvrières qui règlent la fécondité des femelles. Cette dernière est en effet proportionnelle au nombre d'ouvrières dans les sociétés naturelles, au poids moyen des reines, au rapport ouvrières/reine et au pouvoir attractif des reines. Elle est inversement proportionnelle au nombre des reines dans les sociétés naturelles et au délai de ponte.

Mots-clés: *Formicidae*, polygynie, attraction, fécondité *Plagiolepis*.

Summary: Queen's fecundity of the polygyn ant *Plagiolepis pygmaea* Latr.

Plagiolepis pygmaea has been observing both in the field and in the laboratory in order to study the queen's fecundity.

The first observations are based on entire societies collected in the field during the wintering period. We counted the number of workers and queens and weighed every queen. Thus, we pointed out several relationship between these notions 1) the number of workers increases with the number of queens, until an average total of 20 queens. Beyond that number, we have not found a simple relationship between the number of queens and the workers one; 2) there is a negative correlation between the number of queens and their average weight/society; 3) this average weight increases with the ratio workers/queens.

At the end of the wintering period, we constituted several "monogyn" societies. For this, we put a queen which came from a polygyn society and 200 of its workers in a artificial nest, which we observed during six week. Every week, we picked up and counted the eggs, weighed the queen and also took into account the number of days the queen needs to have its first egg. Thus, we can joint out that the heavier the queen, the more productive and faster it is for having the first egg. Some agregational tests are performed on those "monogyn" societies. We can also notice that more the queen is fertile and more the workers are attracted by its queen.

Key-words: *Formicidae*, fecundity, attraction, *Plagiolepis*, polygyny.

INTRODUCTION

Un des caractères des sociétés supérieures d'insectes est de posséder des femelles spécialisées dans la reproduction, les reines. Selon HOLLOBLER et WILSON, (1977) on classe dans le groupe des espèces polygynes, les espèces dont la plupart des sociétés possèdent de nombreuses reines. C'est justement le cas de la fourmi méditerranéenne *Plagiolepis pygmaea* dont nous nous proposons d'étudier les implications de la polygynie sur la reproduction.

MATERIEL ET TECHNIQUES

Plagiolepis pygmaea est une espèce de petite taille commune dans la région toulousaine, dont les sociétés occupent des nids de volume réduit. Ces sociétés hivernent dans des logettes situées à quelques dizaines de centimètres de la surface du sol de talus exposés au midi et dépourvus de couvert végétal. Il est donc facile de les récolter en entier pendant la saison froide.

Les 25 sociétés capturées au cours de l'hiver 82-83 possèdent une à 137 reines (moyenne 25 reines). Les fourmis récoltées en hibernation dans la nature sont stokées dans un réfrigérateur maintenu à 10°C. Lors de la mise en élevage, toutes les femelles expérimentées se sont révélées fécondes. D'ailleurs, la dissection montre qu'elles sont toujours inséminées. Au moment choisi par l'expérimentateur, on constitue des groupes de 200 ouvrières et une reine qui sont placées dans une étuve réglée à 26°C; les oeufs sont étés et dénombrés hebdomadairement pendant six semaines.

RESULTATS

1° Paramètres quantitatifs dans les sociétés naturelles

Dans un premier temps, nous avons établi le nombre des ouvrières par société et le nombre et le poids des reines dans ces mêmes sociétés.

Relation entre le nombre de reines et celui des ouvrières: Ainsi que le montre la figure 1, il existe une relation linéaire positive ($r=0,64$, $P < 0,01$) entre le nombre des reines et celui des ouvrières. On peut donc dire que le nombre d'ouvrières et celui des reines varient dans le même sens et ceci jusqu'à un maximum de 20 reines environ.

Ces sociétés qui possèdent une vingtaine de reines sont celles dont la population ouvrière est la plus élevée (environ 3000 à 3500 ouvrières). Il s'agit de sociétés ayant sans doute atteint leur plein développement et chez lesquelles la production d'ouvrières parvient à un maximum. Lorsque les sociétés possèdent plus de 20 reines, leur population d'ouvrières diminue fortement (1000 à 1500 ouvrières seulement) et nous n'avons pu mettre en évidence une relation simple entre ces deux valeurs.

Relation entre le nombre des reines et leur poids: A partir des poids individuels des reines obtenus lors de la récolte, nous avons calculé pour chaque société le poids moyen d'une reine. Il existe une relation linéaire négative entre ce poids moyen des reines et le nombre de reines par société ($r=0,63$, $P < 0,01$). Ainsi le poids moyen le plus élevé observé (1,163 mg) est obtenu dans une société à quatre reines, alors

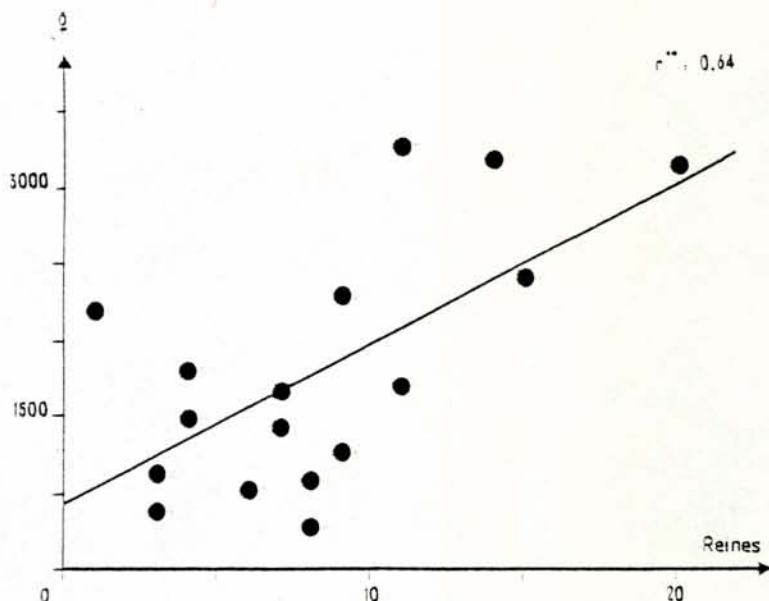


Figure 1. -Nombre de reines en fonction du nombre d'ouvrières dans les sociétés naturelles.

que le plus faible (0,609 mg) se rencontre dans une société à 99 reines.

Relation entre le poids des reines et le nombre d'ouvrières: Nous calculons le poids moyen de la reine de chaque société et parallèlement, nous établissons le ratio nombre d'ouvrières / nombre de reines, toujours pour chaque société. Dans ces conditions il existe une relation linéaire positive entre ces deux valeurs ($r = 0,57$, $P < 0,01$). Les valeurs maximales sont atteintes dans une société à quatre reines: poids moyen des reines: 0,901 mg. $NQ/NQ = 326$. Les valeurs minimales sont atteintes pour une société de 32 reines: poids moyen des reines: 0,744 mg, $NQ/NQ = 3$.

Conclusion: De cette brève étude démographique sur les nids en hibernation, nous retiendrons que :-la plus forte production en ouvrières se rencontre dans les nids possédant une vingtaine de reines;-les reines d'une société sont d'autant plus lourdes qu'elles sont peu nombreuses et le poids royal augmente en même temps que le rapport NQ/NQ .

2°/ Etude de la reproduction dans les sociétés rendues monogynes.

Chaque semaine pendant un mois et demi, les oeufs sont étés et dénombrés et les reines pesées.

Relation entre le poids des reines et leur fécondité: Comme on peut le constater sur la figure 2, il existe une corrélation entre le poids des reines à la sortie de l'hibernation et le nombre total d'oeufs pondus pendant six semaines (fécondité totale), ($r = 0,43$, $P < 0,01$).

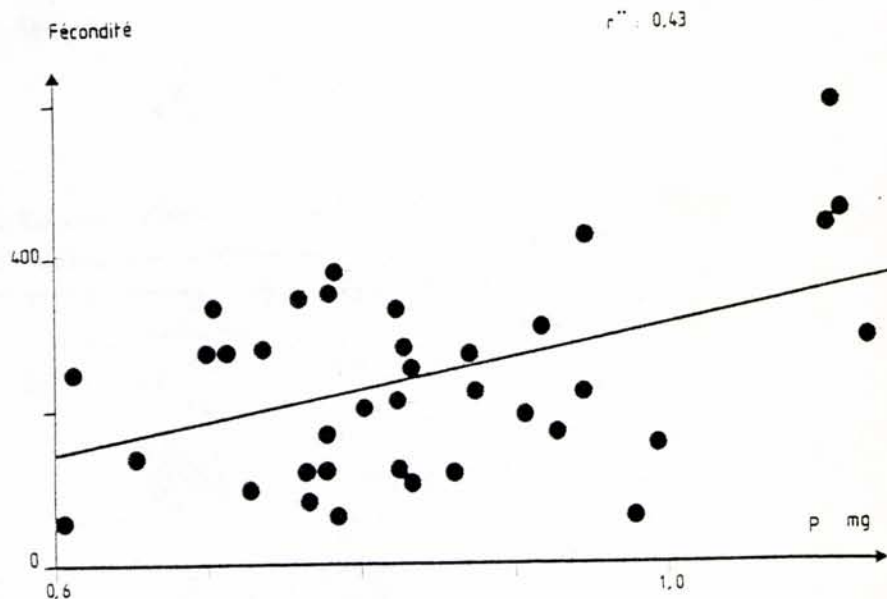


Figure 2.-Poids en mg des reines à la fin de l'hibernation en fonction du nombre total d'oeufs pondus.

La fécondité totale maximale (600 oeufs) est atteinte par une reine dont le poids en sortie d'hibernation est de 1,104mg. A l'opposé, la fécondité minimale (55 oeufs) a été observée chez une reine pesant seulement 0,605 mg.

Relation entre le nombre de reines et leur fécondité:

Il existe une corrélation entre le nombre total d'oeufs pondus en six semaines et le nombre de reines dans le nid d'origine ($r = 0,43$, $P < 0,01$). Cela signifie qu'une reine extraite d'une société faiblement polygyne sera plus féconde qu'une reine extraite d'une société fortement polygyne.

Relation entre le poids des reines et le délai de ponte: Nous appelons "délai de ponte" le délai qui s'écoule entre la mise en élevage à la sortie de l'hibernation et l'émission du premier oeuf. Ce délai est corrélé avec le poids des reines ($r = 0,51$, $P < 0,01$). Cela signifie qu'une reine pont d'autant plus rapidement à la sortie de l'hibernation que son poids est plus élevé au départ. Ainsi, une reine pesant 1,130 mg pont son premier oeuf au bout de quatre jours, alors qu'une reine de 0,601 mg mettra 10 jours.

Relation entre la fécondité totale des reines et le délai de ponte: Ces deux paramètres sont corrélés négativement: plus le délai de ponte est court et plus le nombre d'oeufs pondus en six semaines est élevé ($r = 0,43$, $P < 0,01$).

Conclusion: Ainsi, dans les sociétés rendues artificiellement monogynes, on peut observer les phénomènes suivants:

-ce sont les femelles issues de sociétés peu polygynes qui sont les plus lourdes et qui ont les délais de ponte les plus brefs; -plus une reine est lourde à la sortie de l'hibernation et plus le délai de ponte sera court et la fécondité forte. Ceci signifie qu'une reine dont le délai de ponte est court pond ses oeufs à une cadence supérieure à celle dont le délai de ponte est long.

3°/ Etude de l'attraction dans les sociétés rendues monogynes.

En même temps que les études sur la fécondité, nous avons effectué sur ces mêmes sociétés monogynes des tests d'agrégation analogues à ceux pratiqués par COGLITORE et CAMMAERTS (1981) chez *Myrmica rubra*. Pour cela, 50 ouvrières prises au hasard parmi l'effectif de la société et la reine sont placées dans une enceinte de verre de huit cm de diamètre. Les bords de cette enceinte sont enduits de fluon afin d'éviter les évasions. Le nombre des ouvrières entourant la reine est relevé toutes les cinq minutes pendant la durée des observations. Le pouvoir attractif est exprimé en pourcentage (nombre d'ouvrières attirées/nombre d'ouvrières introduites).

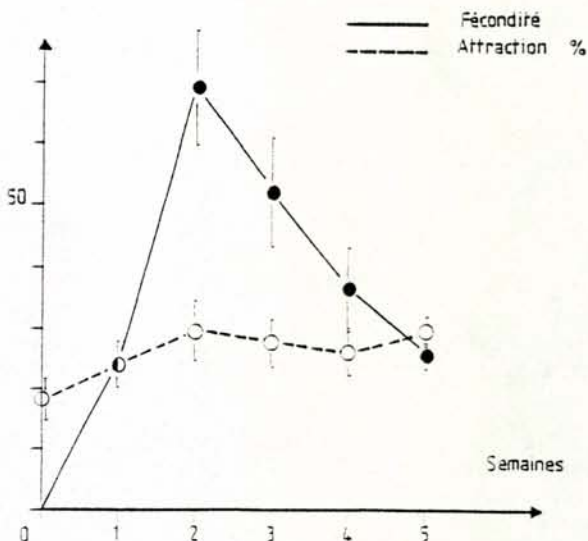


Figure 3.- Attraction (%) et fécondité au cours du temps.

Variation de la fécondité et de l'attraction hebdomadaire au cours du temps: Nous avons représenté, sur la figure 3, la fécondité moyenne semaine par semaine des 15 reines mises en expérience et sur la même échelle l'attraction hebdomadaire moyenne de ces mêmes reines. Nous observons ainsi que l'attraction des reines est faible lors de la sortie d'hibernation, c'est-à-dire avant les premières pontes. Puis, le pouvoir attractif et la fécondité augmentent simultanément jusqu'à la fin de la

deuxième semaine de ponte où ces deux valeurs atteignent un maximum. Par la suite, la fécondité diminue régulièrement alors que le pouvoir attractif se stabilise à un niveau d'environ 25%.

Fécondité et attraction moyenne: Ainsi que le montre la figure 4, il existe une corrélation entre la fécondité totale des reines et leur pouvoir attractif moyen ($r = 0,72$, $P < 0,01$).

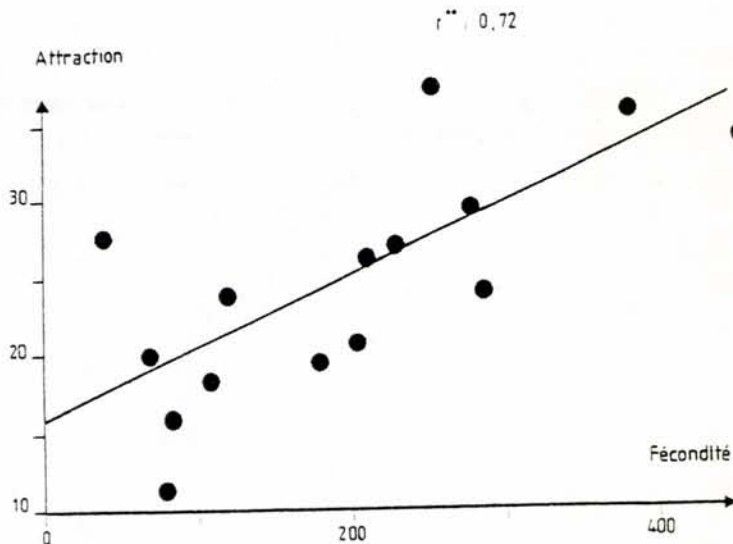


Figure 4.- Fécondité totale des reines en relation avec l'attraction moyenne (%) qu'elles exercent sur leurs ouvrières.

C'est ainsi qu'une reine dont l'attraction moyenne s'élève à 35,65 % pond un total de 380 oeufs et à l'inverse une reine dont l'attraction n'atteint que 11,41 % ne pondra que 78 oeufs.

DISCUSSION

A partir des facteurs démographiques et pondéraux obtenus par l'étude des sociétés naturelles et des données obtenus en élevage, nous avons pu montrer les relations qui existent entre ces valeurs et la fécondité des reines. Toutefois, d'éventuelles interactions abordées entre reines au sein d'élevages polygynes n'ont pas été étudiées. Un tel travail permettra d'établir s'il existe une hiérarchie physiologique entre femelles d'une même société.

Références

- COGLITORE C., CAMMAERTS .M.C., 1981.- Etude du pouvoir agrégatif des reines de *Myrmica rubra*. *Insectes Sociaux*, 28, 353-370.
- HÖLLDOBLER B., WILSON E.O., 1977.- The number of queens: an important trait in ant evolution. *Naturwissenschaften*, 64, 8-15.