

Pouvoir attractif des reines de la fourmi d'Argentine, *Iridomyrmex humilis* (Mayr) : rôle de la polygynie et du statut physiologique des reines

Autor(en): **Keller, Laurent**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **79 (1988-1989)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-279225>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

**Pouvoir attractif des reines de la fourmi
d'Argentine, *Iridomyrmex humilis* (Mayr).
Rôle de la polygynie et du statut
physiologique des reines.**

PAR

LAURENT KELLER

Résumé.—KELLER L., 1988. Pouvoir attractif de la fourmi d'Argentine, *Iridomyrmex humilis* (Mayr). Rôle de la polygynie et du statut physiologique des reines. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 79.2: 93-102.

Le but de ce travail était d'étudier les différents facteurs influençant le pouvoir attractif des reines d'*Iridomyrmex humilis*. Les résultats montrent qu'il existe une corrélation positive entre le poids des reines et leur fécondité. Par contre, aucune corrélation n'a pu être détectée entre le pouvoir attractif des reines et leur poids ou leur fécondité. La comparaison avec d'autres espèces de fourmis montre que les reines d'*I. humilis* ont un pouvoir attractif faible. Ceci pourrait résulter du degré élevé de polygynie chez cette espèce.

La comparaison entre sociétés monogynes (une reine par société) et polygynes (plusieurs reines par société) montre que les ouvrières sont plus attirées par les reines des sociétés monogynes que par celles des sociétés polygynes. Cette différence provient vraisemblablement d'une diminution de la spécificité (due à la présence de plusieurs reines) dans les communications chimiques au sein des sociétés polygynes. L'ensemble des résultats est discuté en regard de plusieurs implications de la polygynie chez les fourmis comme, par exemple, le poids et la fécondité des reines qui sont inversement proportionnels à leur nombre dans la société.

Mots clés: Attractivité, fécondité, poids, polygynie, fourmi d'Argentine, *Iridomyrmex humilis*

Summary.—KELLER L., 1988, Attractiveness of queens in the Argentine ant, *Iridomyrmex humilis* (Mayr). Influence of polygyny and role of the physiological status of queens. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 79.2: 93-102.

The fecundity of queens of *Iridomyrmex humilis* (Mayr) as measured by an oviposition test in isolation was correlated with their weight. The relative attractiveness of queens to workers was not correlated with either their weight or fecundity. Comparison of these results with those on other ant species show that queens of *I. humilis* have a relatively low level of attractiveness. This low attractiveness may

¹Musée de Zoologie, Palais de Rumine, CP 448, CH-1000 Lausanne 17 (Suisse)

result from the high number of queens per nest in *I. humilis*. This hypothesis is supported by the comparison of the attractiveness of queens in experimental monogynous and polygynous colonies which showed that queens in monogynous colonies have a higher attractiveness to workers. As a consequence of their higher attractiveness, queens in monogynous colonies probably receive more food. This may partially explain the higher weight and fecundity of queens in monogynous colonies. These results are discussed with regard to some implications of polygyny.

Key words: Attractiveness, fecundity, weight, polygyny, Argentine ant, *Iridomyrmex humilis*

INTRODUCTION

Chez les insectes sociaux, la capacité des reines à attirer les ouvrières est un caractère fondamental de leur structure sociale. Cette capacité est connue depuis longtemps chez les fourmis. WHEELER (1910) avait déjà rapporté, chez *Formica consocians*, l'existence d'une «odeur» produite par les reines. Les premières recherches expérimentales ont été entreprises par STUMPER (1956) qui a montré que chez *Pheidole pallidula* et *Lasius alienus* les ouvrières se regroupent autour d'un support imprégné d'un extrait de reine.

La production de substances attractives par les reines a été démontrée par la suite chez plusieurs espèces appartenant aux genres *Neivamyrmex* et *Labidus* (WATKINS et COLE 1966), chez *Solenopsis invicta* et *S. geminata* (JOUVENAZ *et al.*, 1974), chez *Myrmica rubra* (COGLITORE et CAMMAERTS 1981) et chez *Camponotus pennsylvanicus* (FOWLER et ROBERTS 1982).

Chez *S. invicta*, c'est vraisemblablement dans la glande à poison que sont produites les substances attractives et la phéromone royale (VANDER MEER *et al.* 1983). Chez *M. rubra*, COGLITORE et CAMMAERTS (1981) ont montré que la phéromone d'attraction est distribuée sur l'ensemble de la cuticule.

Dans ce travail, nous nous proposons d'étudier chez la fourmi d'Argentine *Iridomyrmex humilis* (Mayr), une espèce typiquement polygyne (NEWELL 1909, KELLER 1988), dans quelles mesures le poids des reines, leur fécondité, leur nombre par société influent sur leur pouvoir attractif envers les ouvrières.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cinq sociétés ont été récoltées en mars 1983 en France sur la Côte d'Azur entre Nice et Antibes. Ces colonies sont élevées dans des conditions similaires à celles décrites par PASSERA *et al.* (sous presse). Elles sont scindées en une société polygyne comprenant un minimum de cinq reines et un groupe de sociétés monogynes. Le nombre d'ouvrières et l'importance du couvain par société sont proportionnels au nombre de reines. Chaque reine est marquée individuellement (peinture Marktex®) et dispose de 0,9 cm³ d'ouvrières et de couvain (soit environ 650 ouvrières). 10, 20, 30, 50, 80, 120 et 160 jours après le début de l'expérimentation, nous procédons à un test d'oviposition: chaque reine est pesée (précision de l'ordre de 0,1 mg), puis isolée pendant 14 heures dans un nid expérimental avant d'être replacée dans sa société. Les oeufs pondus pendant ce laps de temps sont alors dénombrés sous la loupe binoculaire.

Après le 160^e jour d'expérimentation, les 26 reines des sociétés polygynes et les 26 reines des sociétés monogynes sont soumises à un test d'attraction similaire à celui décrit par COGLITORE et CAMMAERTS (1981). Chaque reine est isolée dans une boîte en plastique (8 cm de diamètre) avec 50 ouvrières choisies au hasard dans sa société. La boîte en plastique dont les parois sont enduites de Fluon GP1 (polytétrafluoréthylène) afin d'éviter la fuite des ouvrières, est munie d'un couvercle qui empêche les perturbations. Après 15 minutes d'acclimatation, le nombre d'ouvrières en contact avec la reine est compté toutes les 5 minutes durant une heure (12 valeurs). Cette procédure a été suivie une fois le matin et une fois l'après-midi avec 50 autres ouvrières. Le pouvoir attractif de chaque reine est évalué en effectuant la moyenne de ces 24 valeurs.

RÉSULTATS

Influence du poids des reines sur leur fécondité

Dans le but de vérifier si la fécondité des reines est dépendante de leur poids, nous avons testé l'existence d'une éventuelle corrélation entre ces deux facteurs. Cette analyse, effectuée au 160^e jour de l'expérimentation, montre que la fécondité des reines est positivement corrélée avec leur poids, aussi bien dans les sociétés monogynes ($r=0,482$; $dl=27$; $P<0,01$) (fig. 1) que dans les sociétés polygynes ($r=0,531$; $dl=27$; $P<0,01$) (fig. 2).

Influence du poids des reines sur leur pouvoir attractif

Chaque reine a été pesée avant le test d'attractivité. Aucune corrélation n'a pu être détectée entre le poids des reines et leur pouvoir attractif que ce soit pour les reines des sociétés monogynes (fig. 3) ($r=-0,042$; $dl=24$; NS) ou pour celles des sociétés polygynes (fig. 4) ($r=0,094$; $dl=24$; NS).

Influence de la fécondité des reines sur leur pouvoir attractif

Afin d'évaluer la fécondité des reines, on les soumet à un test d'oviposition 24 heures avant le test d'attractivité. Aucune corrélation entre fécondité et pouvoir attractif n'a pu être mise en évidence, ni dans les sociétés monogynes (fig. 5) ($r=-0,125$; $dl=24$; NS) ni dans les sociétés polygynes (fig. 6) ($r=-0,001$; $dl=24$; NS). Les mêmes résultats ont été obtenus lorsque la fécondité des reines a été évaluée sur l'ensemble des 7 tests d'oviposition effectués durant les 160 jours d'expérimentation. Aucune corrélation entre la fécondité moyenne des reines et leur pouvoir attractif n'a pu être mise en évidence ni dans les sociétés monogynes (fig.7). ($r=0,015$; $dl=24$; NS) ni dans les sociétés polygynes (fig.8) ($r=0,115$; $dl=24$; NS).

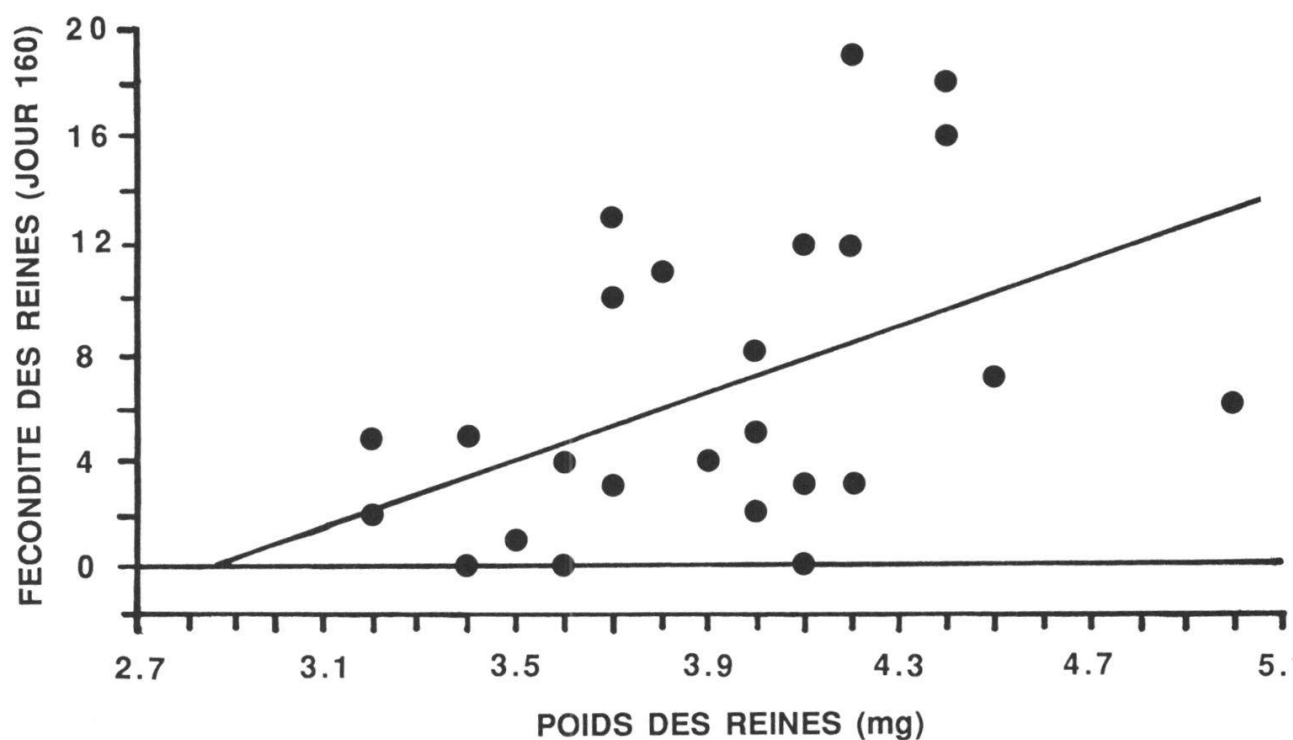


Figure 1.—Fécondité des reines dans les sociétés monogynes (test d'oviposition effectué au 160^e jour d'expérimentation) en fonction de leur poids ($y=6,22x-17,9$; $r=0,488$; $dl=27$; $P<0,01$).

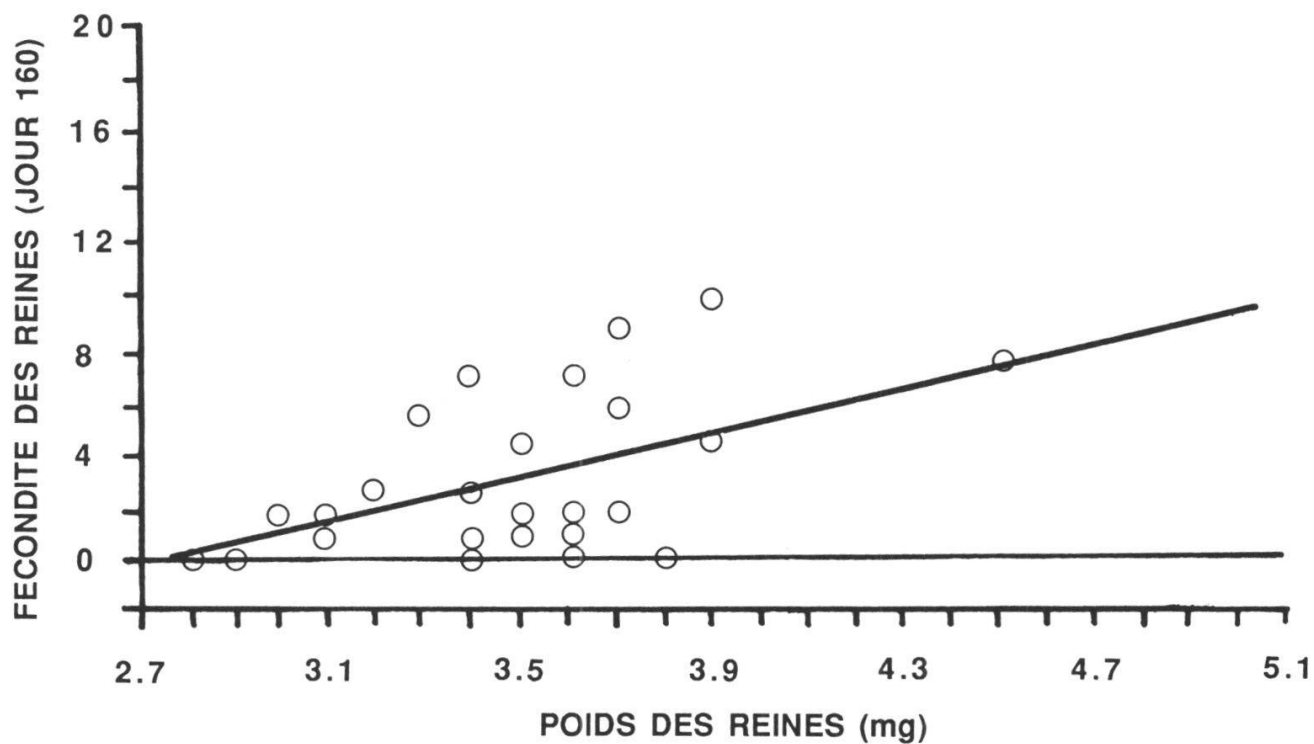


Figure 2.—Fécondité des reines dans les sociétés polygynes (test d'oviposition effectué au 160^e jour d'expérimentation) en fonction de leur poids ($y=4,33x-11,8$; $r=0,531$; $dl=27$; $P<0,01$).

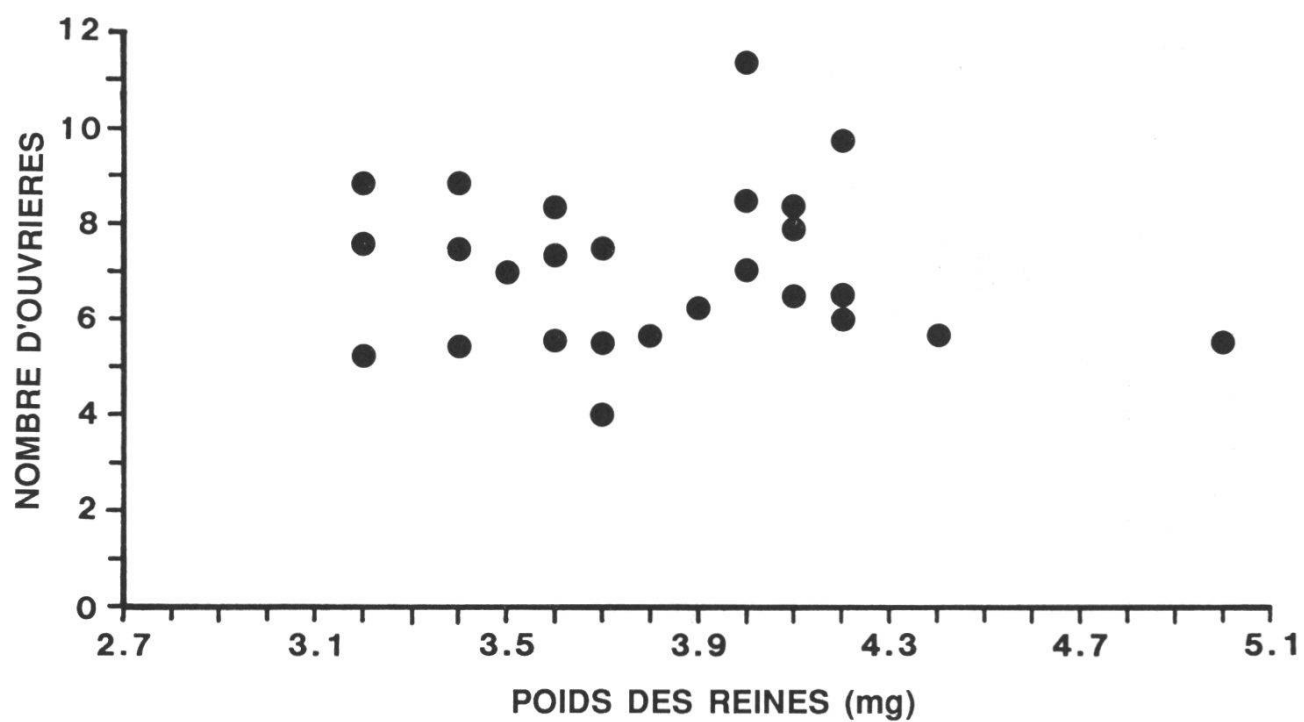


Figure 3.—Pouvoir attractif des reines dans les sociétés monogynes en fonction de leur poids ($r=-0,042$; $dl=24$; NS)

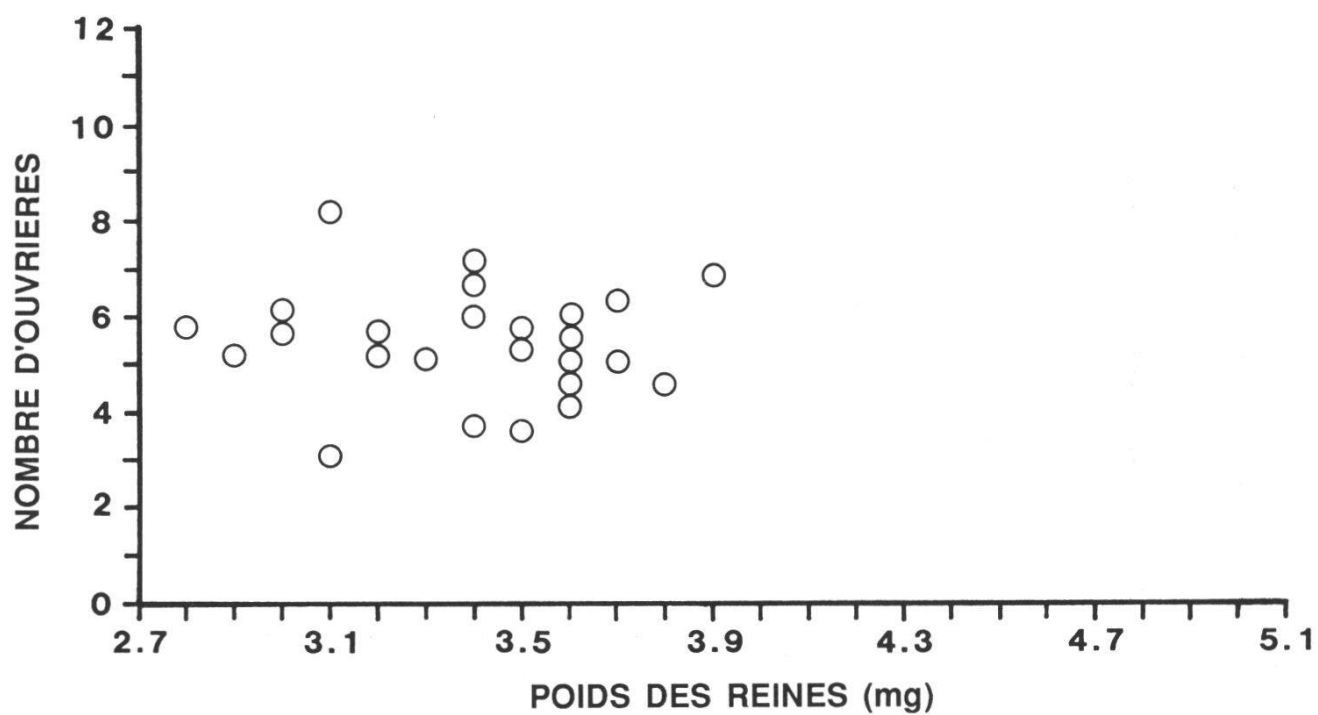


Figure 4.—Pouvoir attractif des reines dans les sociétés polygynes en fonction de leur poids ($r=0,094$; $dl=24$; NS)

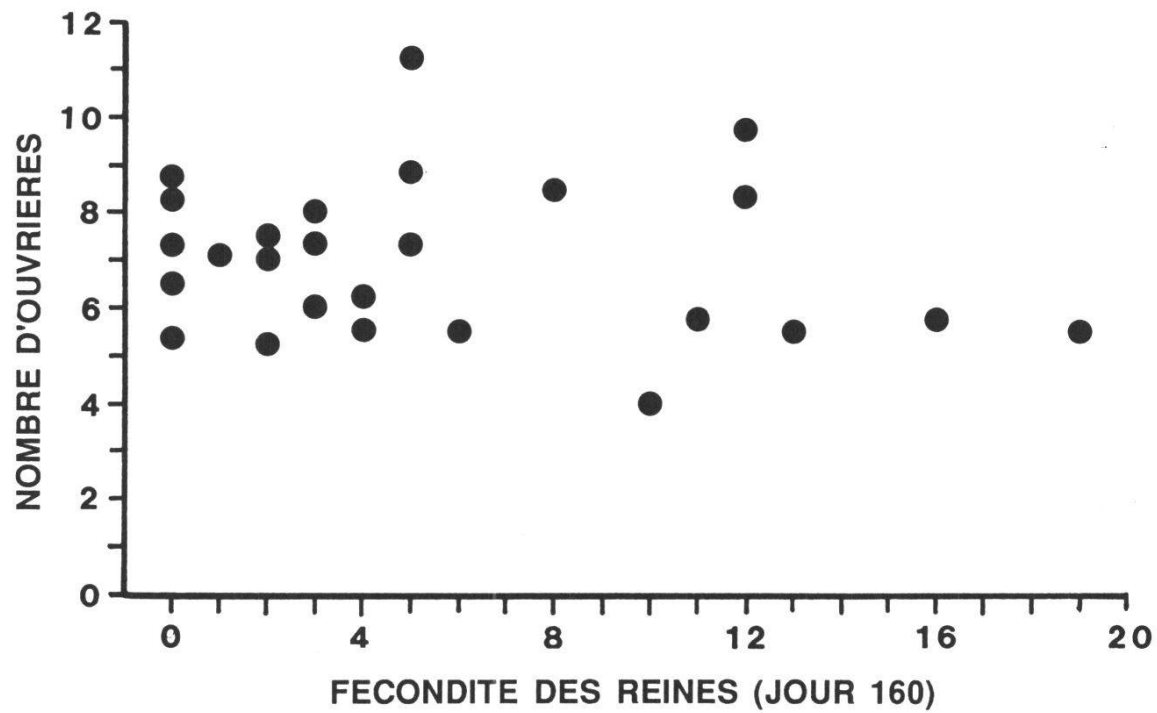


Figure 5.—Pouvoir attractif des reines dans les sociétés monogynes en fonction de leur fécondité mesurée juste avant le test d'attraction ($r=-0,125$; $dl=24$; NS)

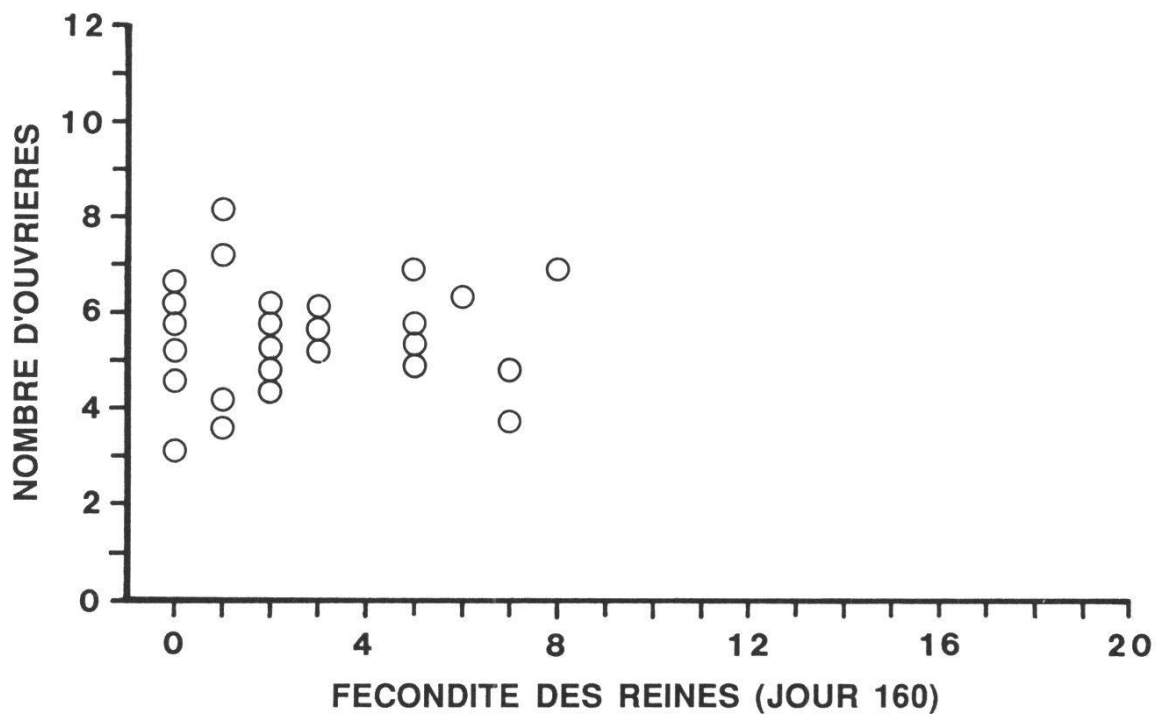


Figure 6.—Pouvoir attractif des reines dans les sociétés polygynes en fonction de leur fécondité mesurée juste avant le test d'attraction ($r=-0,001$; $dl=24$; NS)

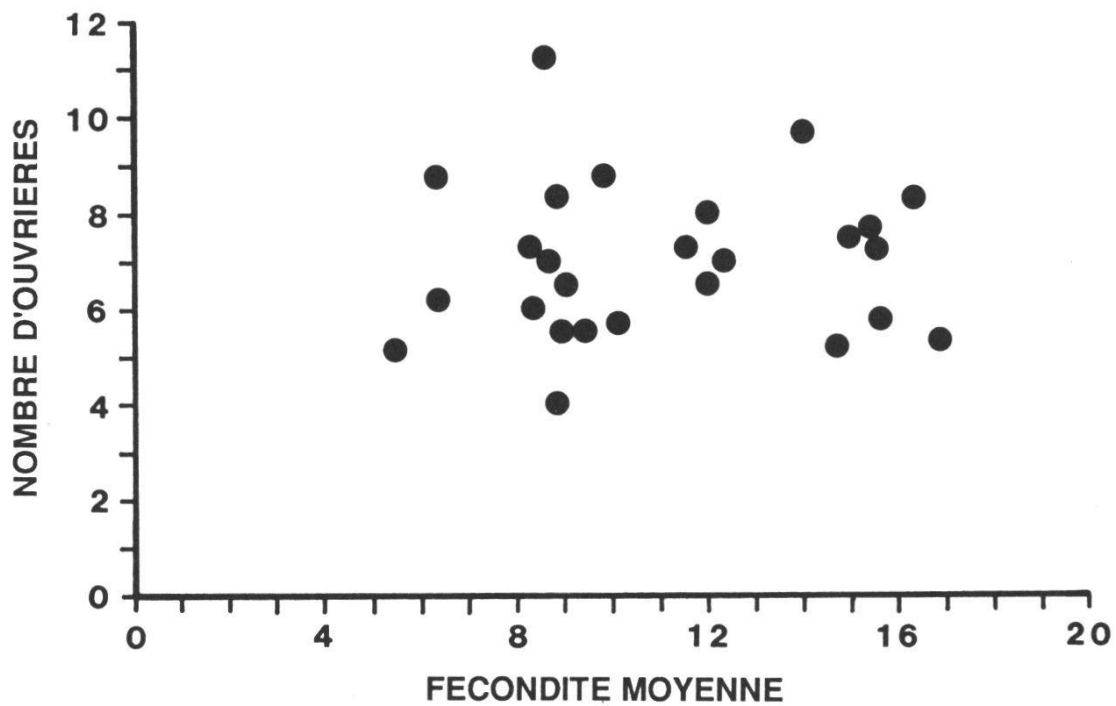


Figure 7.—Pouvoir attractif des reines dans les sociétés monogynes en fonction de leur fécondité moyenne durant les 160 jours d'expérimentation ($r=0,015$; $dl=24$; NS)

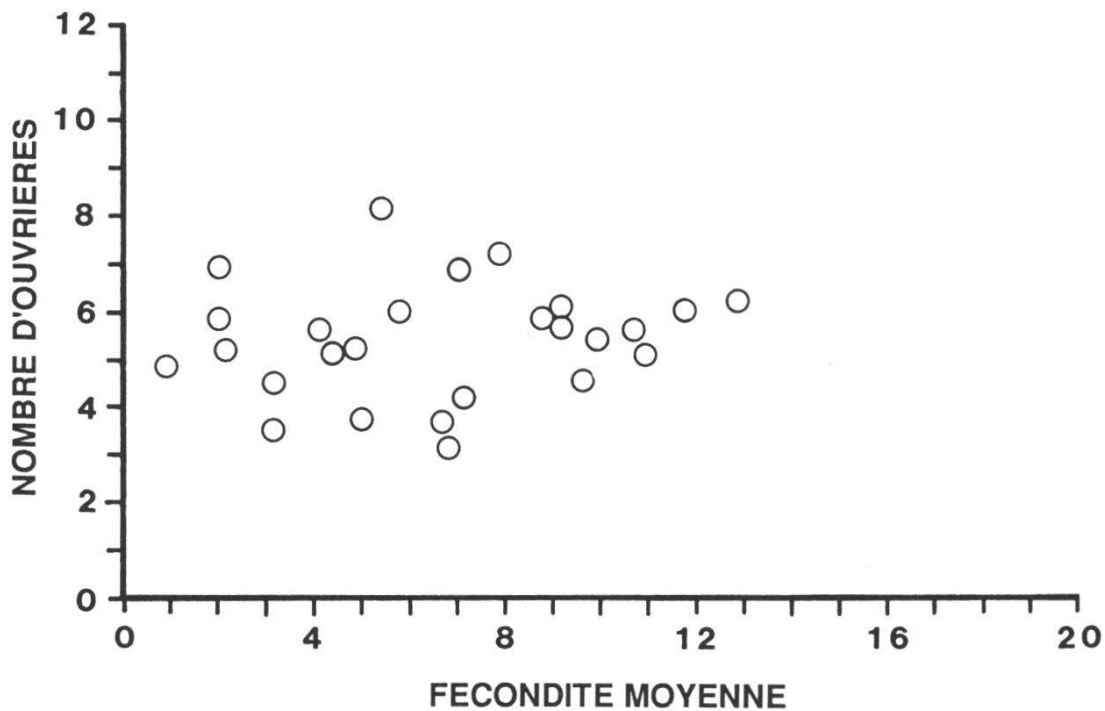


Figure 8.—Pouvoir attractif des reines dans les sociétés polygynes en fonction de leur fécondité moyenne durant les 160 jours d'expérimentation ($r=0,115$; $dl=24$; NS)

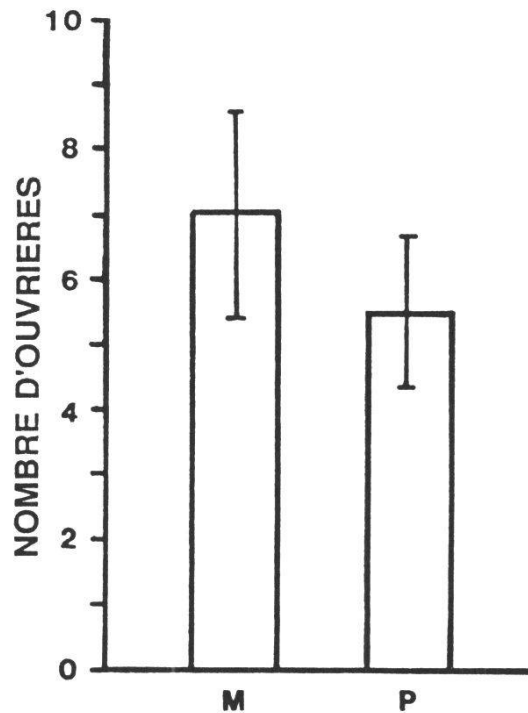


Figure 9.—Pouvoir attractif des reines envers les ouvrières dans les sociétés monogynes et polygynes. Les moyennes sont significativement différentes ($t=3,89$; $dl=50$; $P<0,001$)

Comparaison des pouvoirs attractifs des reines entre sociétés monogynes et polygynes

Le pouvoir attractif des reines envers les ouvrières est plus élevé dans les sociétés monogynes ($7,0 \pm 1,6$) ($X \pm SD$) que dans les sociétés polygynes ($5,5 \pm 1,2$) (fig. 9). Un test de t montre que ces deux valeurs sont significativement différentes ($t=3,89$; $dl=50$; $P<0,001$).

DISCUSSION

Nos résultats montrent que le poids et la fécondité des reines varient fortement d'un individu à l'autre. Dans cette étude, l'âge des reines était d'environ un an. En effet, chez *I. humilis*, 90% des reines sont exécutées par les ouvrières au mois de mai et remplacées par de nouvelles reines au mois de juin (KELLER *et al.* sous presse). Nos sociétés ayant été récoltées au mois de mars et les expériences effectuées durant les mois qui ont suivis, la majorité des reines avaient ainsi été produites durant le mois de juin de l'année précédente. Les différences de poids et de fécondité ne semblent donc pas résulter de différences d'âge mais plutôt de différences génétiques et/ou physiologiques dues à un développement intervenant dans des conditions différentes. Nous avons en effet constaté chez cette fourmi que des différences dans la qualité de l'alimentation offerte à la société entraînent des différences dans la taille des individus élevés (L. KELLER non publié). Nos résultats montrent aussi que la fécondité des reines est positivement corrélée avec leur poids. Des résultats similaires ont été obtenus chez *P. pygmaea*

(MERCIER *et al.* 1985) et *Solenopsis invicta* (VARGO et FLETCHER sous presse). Chez *M. rubra*, ELMES (1976) a aussi pu démontrer qu'il existe une relation entre le poids et la longueur des ovarioles des reines microgynes. Comme les ovaires représentent une partie importante du poids des reines, ceci explique que leur poids soit lié à leur fécondité.

Les tests d'attraction ont montré que chez *I. humilis*, le pouvoir attractif des reines est indépendant de leur poids et de leur fécondité. Ces résultats s'opposent à ceux obtenus chez d'autres espèces. MERCIER *et al.* (1985) ont montré que le pouvoir attractif des reines de *Plagiolepis pygmaea* est lié à leur fécondité; celui des reines de *Myrmica rubra* est corrélé au développement ovarien (ELMES 1982, CAMMAERTS et SCANNU 1985). On peut penser qu'il s'agit là de différences spécifiques. A l'appui de cette hypothèse, on peut remarquer que les reines d'*I. humilis* ont un pouvoir attractif nettement inférieur à celui de *P. pygmaea* et de *M. rubra*. La comparaison des pouvoirs attractifs des reines (qui ont été évalués par le même test d'attractivité pour les trois espèces) montre que ce pouvoir est environ deux fois plus faible chez *I. humilis* que chez *P. pygmaea* et *M. rubra*. Cette forte différence pourrait être liée à la structure sociale des espèces. Toutes trois sont polygynes, mais le nombre de reines par nid est beaucoup plus élevé chez *I. humilis*. L'étude du pouvoir attractif des reines chez d'autres espèces semble montrer que les reines d'espèces monogynes sont plus attractives envers les ouvrières que les reines d'espèces polygynes (L. KELLER non publié). Ceci concorde avec les résultats de ce travail qui indiquent que chez *I. humilis*, les reines des sociétés monogynes ont un pouvoir attractif envers les ouvrières significativement supérieur à celui des reines des sociétés polygynes. Nous avons montré que les reines d'*I. humilis* élevées en situation monogyne devenaient plus lourdes et avaient une fécondité supérieure à celle des reines élevées en situation polygyne (KELLER et CHERIX 1985, KELLER 1988). Chez *I. humilis*, les reines reçoivent leur nourriture entièrement par l'intermédiaire des ouvrières. Comme les reines des sociétés monogynes sont plus attractives envers les ouvrières, il paraît vraisemblable qu'elles reçoivent plus de nourriture que les reines des sociétés polygynes, ce qui expliquerait leur poids et leur fécondité supérieurs. Dans une autre étude (KELLER et PASSERA sous presse), nous avons étudié les causes de la baisse des pouvoirs attractifs des reines des sociétés polygynes. Nous avons pu mettre en évidence que les ouvrières sont plus attirées par les reines de leur société que par des reines d'autres sociétés, ce qui montre que le pouvoir attractif des reines est lié à un facteur de reconnaissance coloniale. D'autre part, comme la présence de plusieurs reines dans la même société perturbe le système de reconnaissance coloniale (KELLER *et al.* 1988, KELLER et PASSERA sous presse), ceci explique que les reines des sociétés polygynes soient moins attractives que les reines des sociétés monogynes.

REMERCIEMENTS

J'aimerais remercier les D^{rs} D. Cherix, L. Passera et E. Vargo pour leurs commentaires sur ce manuscrit. Cette étude a été rendue possible grâce à l'aide financière de la fondation Georgine Claraz, de la Société Académique Vaudoise et d'une bourse de l'Université de Lausanne.

BIBLIOGRAPHIE

- CAMMAERTS M. C. et SCANU M., 1985. Etude de facteurs expliquant la variabilité des groupements d'ouvrières de *Myrmica rubra* L. (Hymenoptera: Formicidae) autour de leur reines. *Ann. Soc. R. Zool. Belg. T. 115*: 13-28.
- COGLITORE C. et CAMMAERTS M. C., 1981. Etude du pouvoir agrégatif des reines de *Myrmica rubra* L. *Insectes Soc.* 28: 353-370.
- ELMES G. W., 1976. Some observations on the Mycogyne form of *Myrmica rubra* L. (Hymenoptera formicidae). *Insectes Soc.* 23: 3-22.
- ELMES G. W., 1982. The phenology of five species of *Myrmica* (Hym. formicidae) from South Dorset, England. *Insectes Soc.* 29: 548-559.
- FOWLER H. G. et ROBERTS R. B., 1982. Entourage phéromone in carpenter ant (Formicidae) queens. *Journ. Kans. Entomol. Soc.* 55: 568-570.
- JOUVENAZ D. P., BANKS W. A. et LOFGREN C. S., 1974. Fire ants: attraction of workers to queen secretions. *Ann. Ent. Soc. Am.* 67: 833-839.
- KELLER L., 1988. Evolutionary implications of polygyny in the Argentine ant, *Iridomyrmex humilis* (Mayr) (Hymenoptera: Formicidae): an experimental study. *Anim. Behav.* 36: 159-165.
- KELLER L. et CHERIX D., 1985. Approche expérimentale de la polygynie chez la fourmi d'Argentine. *Actes. Coll. Insectes Soc.* 2: 263-279.
- KELLER L. et PASSERA L., Sous presse. Influence of the number of queens on nestmate recognition and attractiveness of queens to workers in the Argentine ant *Iridomyrmex humilis* (Mayr). *Anim. Behav.*
- KELLER L. et PASSERA L., 1988. Energy investment in gynes of the Argentine ant *Iridomyrmex humilis* (Mayr) in relation to the mode of colony founding in ants (Hymenoptera: Formicidae). *Int. J. Inv. Repr. Dev.* 13: 31-38.
- KELLER L., PASSERA L. et SUZZONI J. P. Sous presse. Queen execution in the Argentine ant *Iridomyrmex humilis* (Mayr). *Physiol. Entomol.*
- KELLER L., PASSERA L. et GRIMAL A., 1987. Polygynie et reconnaissance coloniale chez la fourmi d'Argentine *Iridomyrmex humilis* (Mayr). *Actes. Coll. Insectes Soc.* 4: 253-260.
- MERCIER B., PASSERA L. et SUZZONI J. P., 1985. Etude de la polygynie chez la fourmi *Plagiolepis pygmaea* Latr. (Hym. Formicidae). I. La fécondité des reines en condition expérimentale monogyne. *Insectes Soc.* 32: 335-348.
- NEWELL W., 1909. The life history of the Argentine ant. *J. Econ. Ent.* 2: 174-192.
- PASSERA L., KELLER L. et SUZZONI J. P., 1988. The control of the brood male differentiation in the Argentine ant *Iridomyrmex humilis* (Mayr). *Insectes Soc.* 35: 19-34.
- STUMPER R., 1956. Sur les sécrétions des fourmis femelles. *C. R. Acad. Sci., Paris.* 242: 2487-2489
- VANDER MEER R. K., GLANCEY B. M., LOFGREN C. S., GLOVER A., TUMLINSON J. H. et ROCCA J., 1980. The poison gland of the red imported fire ant queens: source of a pheromone attractant. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 73: 609-612.
- VARGO L. E. et FLETCHER D. J. C., Sous presse. On the relationship between queen number and fecundity in polygyne colonies of the fire ant, *Solenopsis invicta*. *Physiol. Entomol.*
- WATKINS J. F. et COLE T. W., 1966. The attraction of army ant workers to secretions of their queens. *Tex. J. Sciences* 18: 254-265.
- WHEELER W. M., 1910. Ants: Their structure, development and behavior. Columbia University Press. N. Y. 663 p.

Une application de l'hydrogéologie à la tectonique: le cas des lacs Jovet en Haute-Savoie (France)

PAR

JEAN SESIANO¹

Résumé.—SESIANO J., 1988. Une application de l'hydrogéologie à la tectonique: le cas des lacs Jovet en Haute-Savoie (France), *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 79.2: 103-111.

Plusieurs traçages ont été effectués dans la partie ouest du massif du Mont-Blanc, aux lacs Jovet. On a pu ainsi mettre en évidence la relation entre les deux lacs Jovet, ainsi que celle liant le petit lac à l'importante émergence pérenne du pont de la Role, de l'autre côté des monts Jovet et 500 m plus bas. Ces derniers sont constitués de gneiss. Bien que des circulations d'eau soient observées dans des roches cristallines fissurées, nous proposons un transit sous les monts Jovet, selon une écaille de terrains sédimentaires au niveau du Trias, ce qui expliquerait la forte augmentation de la teneur en carbonate et en sulfate de calcium. Si cette hypothèse est correcte, l'extrémité du clavaeu des monts Jovet pourrait avoir chevauché un lambeau de terrains sédimentaires

Mots-clés: hydrogéologie, traçages, lacs Jovet, Massif du Mont-Blanc, Haute-Savoie, France.

Abstract.—SESIANO J., 1988. An application of hydrogeology to tectonics: the case of Jovet mountains in Haute-Savoie (France). *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 79.2: 103-111.

Several dye tracing experiments were performed in the western part of the Mont-Blanc range, at the lakes Jovet. Relations between the lakes as well as with an important spring down in the valley were demonstrated. Though water circulations in cristalline rocks do exist, particularly along faults, we propose an underground circulation along a triassic sedimentary rock band, under the gneissic Mounts Jovet. That would explain the strong increase of calcium carbonate and sulfate between the lakes and the spring.

Key-words: hydrogeology, dye tracing, lakes Jovet, Mt Blanc range, Haute-Savoie, France.

¹Département de Minéralogie, 13, rue des Maraîchers, 1211 Genève 4