

Mobilité des fondatrices de *Polistes gallicus*

PAR

Michel PRATTE

Institut de Neurophysiologie et Psychophysiologie, C.N.R.S. — I.N.P. 6, F-13274 Marseille

Summary

During the period from foundation to first emergence (= pre-emergence period), study of polygyny attainment in *Polistes gallicus* shows much nest to nest movement of foundress. It is determined that a) a foundress attends an average of 2,9 nests during this period, b) 37% of stays at nests are very short (1 day only) but the mean of stay duration increases during the three months of observation, c) nest-to-nest movement decreases when nest and brood are growing, and populations attain stability.

Increase of nest population during the pre-emergence period seems to be a complex process : movements of population exist during the whole period but stay duration at nest increases, what increases the number of females on the nest at the same time.

Introduction

Dans le genre *Polistes*, répandu dans le monde entier, l'éventail des possibilités est large entre les espèces à sociétés obligatoirement monogynes et les espèces obligatoirement polygynes. Par exemple, au Japon, tous les *Polistes* sont des sociétés monogynes (YOSHIKAWA, 1963). Une seule exception a été trouvée par YAMANE (1969) : chez *Polistes snelleni*, sur 100 colonies étudiées, une seule était dygyne mais fut abandonnée très tôt par les deux guêpes. Parmi les nombreuses espèces d'Amérique du Nord, *P. exclamans* est le plus souvent monogyne. Pourtant HERMAN et col. (1975) montrent que, d'une part, le taux d'échec le plus élevé se rencontre parmi les fondations monogynes et que, d'autre part, la fondation en polygynie semble augmenter la productivité de la colonie. Chez *Polistes fuscatus*, très répandu aux Etats-Unis, les nids sont d'ordinaire commencés par une femelle seule, d'autres fondatrices la rejoignant par la suite. Chez *P. canadensis*, au Brésil, la colonie est fondée par une guêpe, normalement rejointe par d'autres. Le nombre de fondatrices présentes au nid varie d'un jour à l'autre mais, en général, s'accroît jusqu'aux premières éclosions de larves (en moyenne 9 femelles par nid à ce stade de développement (JEANNE, 1978). Les fondatrices qui restent seules abandonnent le nid et le couvain environ deux semaines après la fondation. Pour la même espèce, étudiée en Colombie,

WEST-EBERHARD (1969) indique une moyenne de 4,9 fondatrices par nid lors de l'émergence de la descendance.

Chez *Polistes gallicus* L., la fondation du nid est souvent polygyne, caractère qui varie avec la latitude, peut-être simplement selon la densité de population (RICHARDS, 1955).

La polygynie a une fonction régulatrice bien marquée : elle présente un avantage adaptatif pour la colonie :

- l'introduction sur un nid d'une femelle auxiliaire augmente la capacité de récolte de proies sans augmenter le nombre de larves à nourrir puisque les œufs de l'auxiliaire sont détruits par la dominante,
- la reine, se spécialisant dans la ponte, reste au nid et voit ainsi diminuer le risque de prédation à son égard.

Mais en cas de disparition de la femelle dominante, une auxiliaire peut prendre sa place et son rôle, évitant ainsi le déclin de la colonie.

On a voulu étudier l'établissement de cette polygynie, si importante pour l'espèce, et son degré de stabilité dans la phase de fondation et de développement du guêpier, avant l'émergence des premières ouvrières (phase de pré-émergence).

Méthodes

L'expérience s'est déroulée, à Marseille, dans un enclos grillagé d'un volume d'environ 41 m³ contenant des abris divers pour favoriser les fondations (figure 1). Chaque matin, avant que les guêpes ne quittent le nid, on

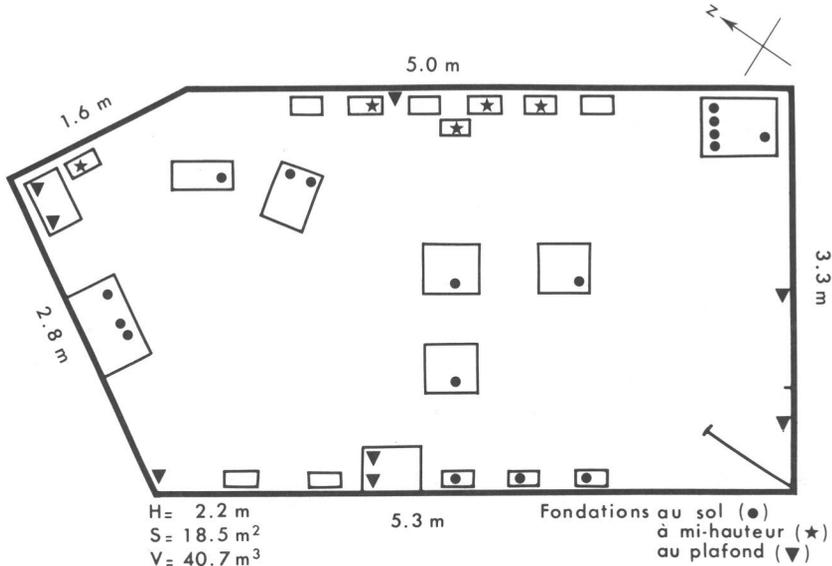


Fig. 1 — Plan général de l'enclos. Les rectangles en trait noir sont des abris (caisses, boîtes...). les fondations sont indiquées par les symboles (● ★ ▼) selon leur hauteur au dessus du sol.

repère les nouvelles fondations, et on note toutes les guêpes présentes sur les différents nids. De façon moins régulière, des observations faites au cours de la journée révèlent les types d'activités des différents animaux.

Le 9 avril, on a lâché 120 guêpes marquées individuellement toutes fondatrices potentielles (c'est-à-dire des femelles sortant de diapause). Au cours des trois mois d'observation (à partir du 23 avril), environ 90 guêpes ont été revues, dont 76 ont fréquenté des nids. 30 fondations ont été enregistrées ; la plupart ont eu lieu durant le mois de mai.

Deux points sont à préciser :

- les interventions expérimentales : une dizaine de nids ont été définitivement enlevés, à divers stades de leur croissance mais toujours avant l'émergence de la descendance ;
- les données : dans le présent travail, on a utilisé exclusivement le repérage des guêpes au nid le matin. En élevage, on peut observer que la fondatrice passe la nuit sur son nid, même à l'état d'ébauche. Sur des nids plus développés, la plupart des femelles viennent la nuit sur le nid. Les paramètres étudiés sont donc :
 - la présence au nid (les guêpes ayant passé la nuit au nid),
 - la durée de cette présence (le nombre de nuits consécutives passées au nid, quelle que soit l'activité de la femelle durant le jour).

Résultats

Comportement des guêpes

Un premier résultat global est donné par la figure 2 qui montre que, pour les trois mois d'observation, la moyenne du nombre de nids visités (ou fréquentés) par l'une des 76 guêpes actives est de 2,92 nids. Il faut noter que parmi les 18 femelles vues sur un seul nid, 10 n'ont été présentes qu'une seule fois sur ce nid, et n'ont plus été revues dans aucune colonie. Il faut tenir compte des interventions expérimentales : sur 145 passages d'un nid à l'autre, 54 ont été consécutifs à une intervention, soit 37 % de changements provoqués expérimentalement. Ceci dit, une fondatrice peut fréquenter (ou visiter) en moyenne 3 nids dans la période étudiée, quel que soit le motif de son départ du précédent guêpier.

Dans ce qui suit, on ne prend en compte que les départs non provoqués par une intervention sur le nid. La figure 3 montre, après cette correction, que pour l'ensemble des nids et sur toute la période d'observations, 37 % des guêpes quittent le nid après un jour, alors que 38 % le quittent après 2 à 12 jours de présence. On note de plus un certain flux continu de départs : à 12 jours, il ne reste sur le nid qu'un quart du lot initial de guêpes.

La figure 4 montre l'évolution de la durée moyenne de la présence au nid au cours de la phase d'observation, divisée en cinq périodes de 15 jours. Cette durée augmente, que l'on considère le nombre de présences consécutives sur un même nid, ou la présence globale quel que soit le nid.

Occupation des nids

On peut donc se demander si la mobilité des guêpes varie avec l'état du nid. On a distingué, dans l'évolution du nid, 3 phases correspondant à 3 périodes de développement :

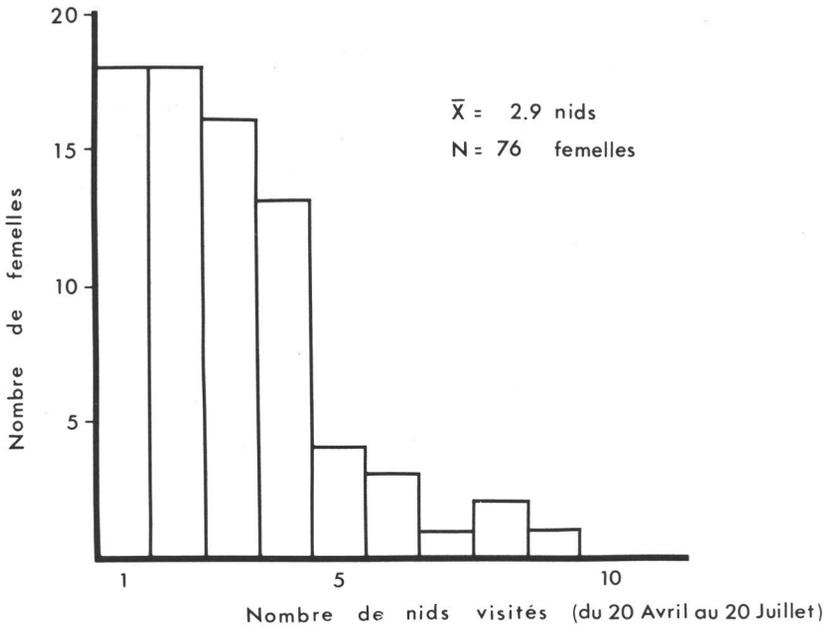


Fig. 2 — Nombre de nids visités (ou fréquentés) durant les trois mois d'observation. La hauteur des colonnes indique le nombre de guêpes pour chaque cas.

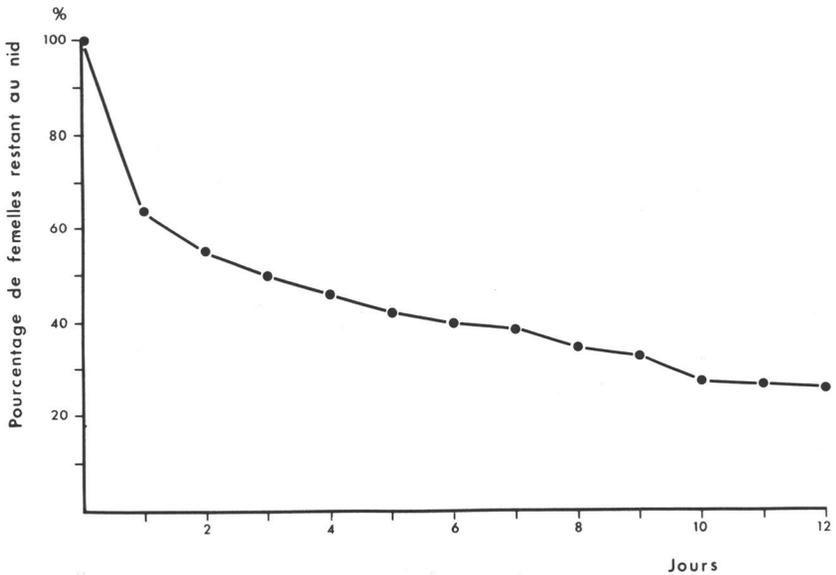


Fig. 3 — Proportion (en %) de femelles encore présentes sur le nid en fonction du temps écoulé (en jours). Le calcul concerne l'ensemble des nids observés.

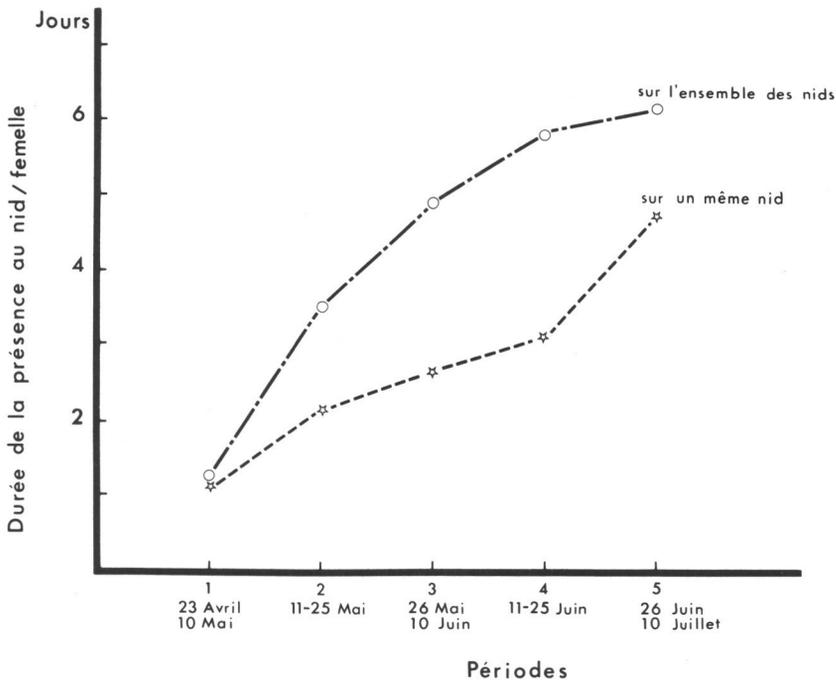


Fig. 4 — Nombre moyen de nuits au nid (durée), par période de 15 jours — sur un nid quelconque — sur le même nid.

- phase A : nid de moins de 10 cellules contenant des œufs,
- phase B : nid de 10 à 20 cellules avec des œufs et des petites larves.
- phase C : nid de plus de 20 cellules avec des œufs, des grosses larves et pouvant avoir des cellules operculées.

La figure 5 donne l'évolution de la durée du séjour au nid suivant la phase de développement. Durant la phase C, on a une plus grande persistance de la présence au nid (max. à 6 jours). Des nids sont détruits expérimentalement ou abandonnés par les guêpes ce qui explique les différences entre les nombres de cas disponibles pour chaque phase. Mais le point significatif est le grand nombre de femelles présentes très peu de jours au cours de la phase A. Il n'y a pas, durant cette phase, stabilisation du milieu social.

L'évolution de la population des nids est montrée par la figure 6 :

- le nombre de guêpes présentes la nuit sur le nid croît en même temps que le nid (courbe a),
- un certain flux de guêpes nouvelles (c'est-à-dire apparaissant pour la première fois sur le nid concerné) subsiste (courbe b). Mais la population de toutes les guêpes fréquentant un nid au cours d'une période reste à peu près constante :
 - phase A : 5,1 femelles différentes par nid,
 - phase B : 5,6 femelles différentes par nid,
 - phase C : 6 femelles différentes par nid.

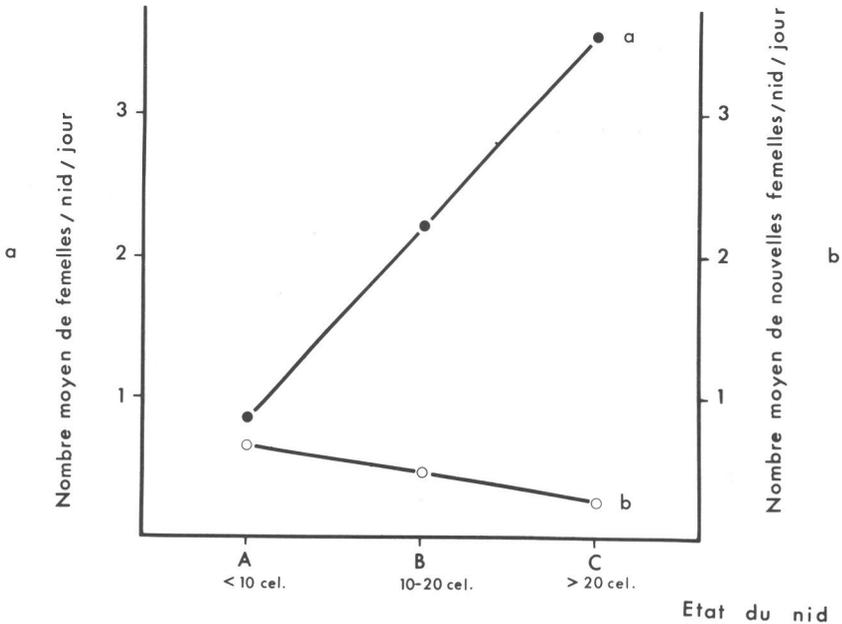
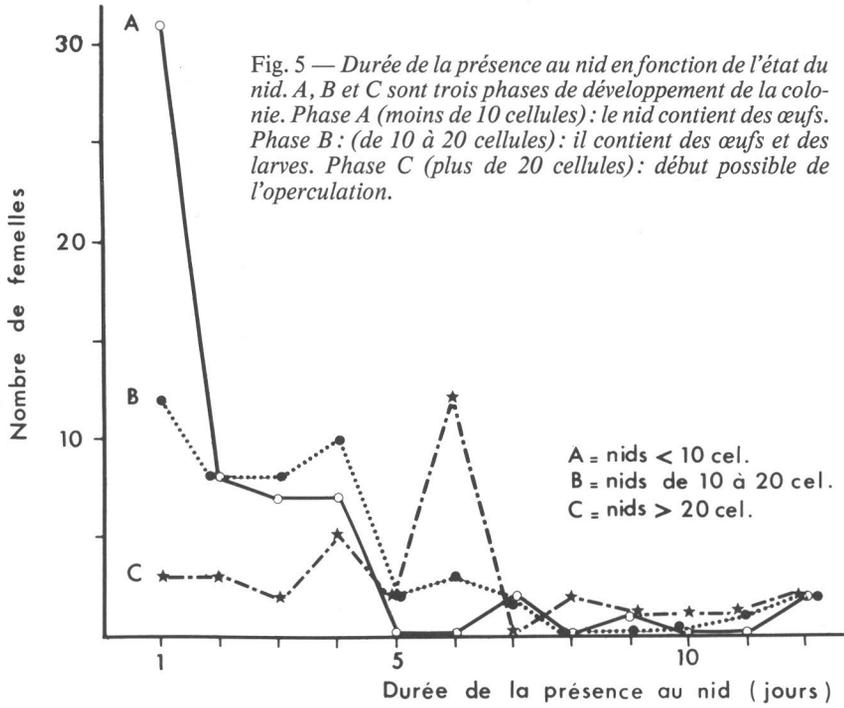


Fig. 6 — Evolution du nombre moyen de guêpes présentes en même temps sur le nid en fonction de l'état de celui-ci. a: ensemble des femelles; b: femelles nouvelles, apparaissant pour la première fois sur ce nid.

On peut donc penser qu'un nombre à peu près constant de guêpes a visité le nid durant les diverses phases, nombre qui résulte à la fois d'un flux régulier de nouvelles femelles et d'un départ aussi régulier de guêpes, anciennes ou nouvelles. L'augmentation du nombre de fondatrices présentes en même temps sur le nid proviendrait de la persistance accrue de la présence au nid.

Conclusions

WEST-EBERHARD (1969) a étudié principalement deux espèces de Polistes. Chez *P. fuscatus*, en Amérique du Nord (42° de latitude nord), les fondations ont lieu au début du mois de mai. L'observation, au cours des mois de mai et juin, de femelles marquées montre que 26 % des fondatrices restent sur un seul et même nid durant une période prolongée, alors que 24 % fréquentent deux nids ou plus, avec des périodes plus ou moins longues. Sur 10 fondatrices « originales », 7 deviennent reines sur leur propre nid, 2 rejoignent un autre nid et deviennent auxiliaires et une fréquente alternativement son nid et un autre.

Chez *P. canadensis*, étudiée en Colombie (4° de latitude nord), il n'y a pas ou peu de synchronisme entre les fondations et le déclin des colonies précédentes. Des recensements, faits sur une grande population, en décembre, février et avril, révèlent la coexistence de colonies à tous les stades de développement. Au début de la période de « pré-émergence », la caractéristique des colonies très jeunes est l'existence de groupes de femelles inactives près des nids. Sur ces nids, la taille et la composition des associations de fondatrices changent d'un jour à l'autre. Puis les femelles inactives s'incorporent progressivement aux populations des nids qui se développent. A la fin de la période de pré-émergence, la taille et la composition des populations ne varient plus. Les associations ont acquis une grande cohérence qui peut se maintenir même après la destruction accidentelle du guêpier.

Ces données vont dans le sens des faits obtenus avec *Polistes gallicus*.

Durant toute la phase de pré-émergence, étudiée ici, il existe un certain taux de passages rapides sur les nids (sans que les départs après un séjour bref puissent être directement imputés à une intervention majeure sur le nid).

Quand le nid se développe, il y a toujours des séjours brefs, mais certaines guêpes augmentent la durée de leur séjour (ce qui tend à augmenter le nombre de femelles présentes en même temps sur le nid).

La circulation est donc intense sur les petits nids, puis la population tend à se stabiliser, en relation avec le développement du guêpier.

Deux points sont à préciser :

- dans cette situation expérimentale, la densité de population est élevée mais de telles conditions de densité se retrouvent couramment dans le sud de la France ;
- une précédente étude en laboratoire avait montré les grandes capacités des guêpes à fonder un nouveau nid au même endroit si le précédent était enlevé. L'expérience décrite ici avait pour but de vérifier ces résultats en milieu subnaturel, d'où les destructions de nids opérées. Il s'avère que dans de telles conditions, les guêpes ne reconstruisent pas le nid enlevé, mais dans la plupart des cas rejoignent rapidement une colonie pré-

existante dans laquelle leur séjour sera plus ou moins prolongé. Mais on a montré que ce brassage intense se fait aussi sans qu'il y ait destruction du nid.

En résumé, la population observée sur un nid tend à croître mais ce phénomène ne correspond pas à un simple rassemblement progressif et stable d'auxiliaires autour de la guêpe fondatrice du nid. Il semble plutôt qu'il traduise la dynamique d'un processus complexe : durant toute cette période, la majorité des fondatrices passent d'un nid à l'autre, mais la durée de leur séjour augmente progressivement en relation avec la croissance des nids. Ce processus a un caractère régulateur, en particulier si un emplacement s'avère défavorable au développement d'une colonie, il sera abandonné et sa population, dispersée ou non, contribuera au développement d'autres nids.

Bibliographie

- JEANNE, R.L., 1979. Construction and utilization of multiple combs in *Polistes canadensis* in relation to the biology of a predaceous moth. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 4 : 293-310.
- HERMAN, R., BARRON, R., DALTON, L., 1975. Spring behavior of *Polistes exclamans* (Hymenoptera : Vespidae : Polistinae). *Ent. News*, 86 : 173-178.
- RICHARDS, O.W., 1955. Les Insectes sociaux. Stock, Paris, 230 p.
- WEST-EBERHARD, M.J., 1969. The social biology of Polistine wasps. Miscellaneous publications, Museum of Ecology, Univ. Michigan, 140, 101 p.
- YAMANE, S., 1969. Preliminary observations on the life history of two Polistine wasps, *Polistes snelleni* and *Polistes biglumis* in Sapporo, Northern Japan. *J. Fac. Sc. Hokkaido Univ. series VI, Zool.*, 17 (3), 18 : 105.
- YOSHIKAWA, K., 1963. Introductory studies on the life economy of Polistine wasps : II. Superindividual stage : 3. Dominance order and territory. *J. Biol. Osaka, Univ* 14 : 55-61.