

Actes coll. Insectes Sociaux, 5:75-82 (1989)

LA FONDATION DU NID CHEZ *Leptothorax angustulus* Nyl.
(HYMENOPTERA, FORMICIDAE)

B. POLDI

Viale Leopardi 2, 4600 Mantova, Italia

RESUME

Dans le Parc Naturel de la Maremma (Toscane - Italie) *Leptothorax angustulus* (Nyl.) fait son vol nuptial dans la seconde moitié de juillet. Les femelles -attrappées à la lampe- ont été placées dans des cellules soit en bois contreplaqué, soit en plâtre, soit en verre. La majeure partie a abouti à la fondation du nid sans autre ressource que de l'eau fournie par imbibition. Le nombre des premières ouvrières écloses dans les 70 jours suivant le vol a été variable: de 4 à 0 (variabilité dans le nombre de nymphes pas encore écloses: de 0 à 5). Une taille presque normale a été atteinte par les ouvrières de la 2^e génération.
MOTS CLES: Hymenoptera, Formicidae, *Leptothorax*, fondat. du nid

SUMMARY : NEST FOUNDATION IN LEPTOTH.

ANGUSTULUS (Nyl.) Hym. Formicidae

In the Natural Park of the Maremma (Tuscany -Italy) *Lept. angustulus* ants start their nuptial flights in the second half of July (late afternoon). 45 females were captured by means of a trap-light and were placed in little cells made of plywood, or chalk, or glass: the best issue was obtained by mahogany. The greater part was able to found the nest with no food resource: only water is given to them. The number of the little workers - which disclosed within seventy days after nuptial flight - was variable, according to the nests: from 4 to 0 (with varying number of pupae not yet disclosed, from 0 to 5). Also three males in the first generations appeared in three nests.

About normal size was reached by the second generation workers. One year after the appearance of the first larva the maximum population obtained in a nest (LV.n.1), was of 82 workers, 4 pupae, 78 larvae, 8 eggs.

KEY W.: Hymenoptera, Formicidae, *Leptothorax*, nest foundation

AVANT-PROPOS

Différemment de ce qui se passe chez d'autres genres (voir *Lasius*, *Pheidole*, *Tetramorium* etc.), on peut bien rarement dans la nature recueillir plusieurs femelles de *Leptothorax* à l'occasion des vols nuptiaux (voir PLATEAUX 1970, et

aussi ESPADALER. PLATEAUX, CASEWITZ-WEULHERSSE 1984).

Ayant eu cette chance pendant les séjours dans le Parc Naturel de l'Uccellina (Toscane, province de Grosseto), on donne ici les premiers résultats des observations sur la fondation du nid en clôture totale, par des femelles de *Leptothorax angustulus* Nyl. (déterminé selon EMERY 1916).

METHODES

a) La récolte des femelles

La saison des vols nuptiaux - au moins pour l'Italie centrale - semble bornée à la deuxième moitié de juillet (du 18 au 24). C'est en cette époque là qu'on peut observer, au même endroit (mais seulement pendant deux ou trois soirées) l'apparition des femelles.

Pour ce qui concerne cette espèce, le vol doit se passer tard dans l'après-midi: on a observé des femelles ailées se posant vers 18 heures (solaires).

La presque totalité des femelles a été capturée entre 20-22 heures solaires, sur des pièges (et aux alentours) représentés par des lampes électriques.

b) Les nids d'élevage

Pour EMERY (1916), BERNARD (1968), DU MERLE (1978), l'espèce demeure dans les branches, sous les écorces (SCHEMBRI et COLLINGWOOD 1981). BARONI URBANI (1971) lui attribue des moeurs terricoles. BERNARD cite des nids dans les fentes des pierres. ESPADALER et NIEVES ont observé des nids dans les galles abandonnées des *Cynipides*. C'est pourquoi on a essayé les différentes possibilités en employant:

1) différents nids en bois contreplaqué: épaisseur 4 ou 3 mm., diamètre de chaque cellule d'élevage: 1 cm.

2) nids en plâtre selon JANET (voir POLDI 1973)

3) nids en verre proposés par CHAUVIN (1947), et largement employés par PLATEAUX (1970, etc) avec tant de succès.

Il faut dire que les résultats n'ont pas été les mêmes. Ce sont les nids en bois d'acajous (épaisseur 4 mm.) qui ont donné les résultats les meilleurs; au contraire, il y a risque d'échec par l'emploi du bois de peuplier (aussi mise en pièces de la première ♀). L'élevage dans le plâtre a eu la plus grande mortalité: sur 6 ♀♀, 3 seulement ont abouti à la fondation du nid: les autres sont décédées). Dans les tubes de verre les femelles ont démontré leur hygrophilie négative en se plaçant, tout de suite après leur introduction, à l'opposé de l'abreuvoir. Seulement quelques jours après elles ont remonté jusqu'à 3 cm. du réservoir de l'eau (dans la partie du tube à l'abri de la lumière).

c) Les modalités de contrôle

Dans la première série d'observations (1987) - afin de éviter, autant que possible, trop de troubles aux femelles, l'examen des couvains (à l'aide d'un microscope bino-culaire dont l'échelle micrométrique donnait: 1 cm = 160 divisions) a été fait tous les deux (ou trois) jours, le soir (entre 20 et 22 heures solaires).

Dans la seconde série (1988) les contrôles ont été faits chaque soir, à la même heure.

A cause de la fragilité des oeufs, de la petitesse des composants du couvain, du réflexe de fuite des $Q\bar{Q}$ (dont le comportement est différent de celui des *Tetramorium*, *Lasius* etc.) on a dû renoncer à l'enlèvement du couvain selon la méthode employée par POLDI (1963). Cette situation a entraîné le comptage direct dans chaque cellule, avec le risque de ne pas noter la présence de quelque unité, cachée au-dessous de la femelle, ou d'autres composants du couvain. Deux des remèdes essayés: essai d'identification des composants du couvain par l'évaluation du degré de développement (voir après) et (1988) déplacement de la femelle sollicitée par la fourniture d'eau.

d) Les relevés

Depuis longtemps (voir POLDI 1963 p.142) la simple partition du couvain en: "oeufs, larves, nymphes, ouvrières" ne s'est pas montrée satisfaisante. On a essayé d'obtenir une meilleure précision, en adoptant une partition basée sur les mesures au binoculaire des larves - et aussi des oeufs jugés intéressants - et sur l'évaluation morphologique et chromatique pour les autres stades (Tableau A).

symbole	stade	mesures en mm.	instar
o	oeuf normal	0.45 - 0.58	normal egg
o	.. petit	0.26 - 0.32	little ,,
a	larve nouveau-née	0.45 - 0.60	new born larva
b	.. petite	0.61 - 0.70	small ,,
c	.. moyenne-petite	0.71 - 0.85	,, to middle s.
d	.. moyenne	0.86 - 1.10	middle size
e	.. moyenne-grande	1.11 - 1.40	,, to large s.
f	.. grande	1.41 - 1.60	full grown l.
g	pré-éopupa		pre-prepupa
h	éopupa (prénymphé)		pre-pupa
i	nymphé blanche		white pupa
l	.. colorée		coloured pupa
Ÿ	ouvrière		worker

TABLEAU A = catégories adoptées (pour les larves: "hauteur")
TABLE A = adopted categories (for larvae: "highness")

Quoique la mesure la plus exacte soit la "base line" (WHEELER et WHEELER 1960), on a été obligé en ce cas là d'évaluer la "hauteur" de la larve (POLDI 1965).

Il faut souligner tout de suite qu'à cette partition on doit donner la signification d'un essai de recherche de précision, bien sûr à perfectionner. Il n'est pas possible donc - à présent - d'y chercher une liaison entre les catégories "a - f" et les stades larvaires (matière qui

exigera un travail différent (DARTIGUES et PASSERA 1979).

RESULTATS

e) Comportement des femelles après le vol nuptial

Différemment de ce qu'on peut aisément constater chez plusieurs espèces de Fourmis, les femelles d'angustulus ne semblent pas se préoccuper de s'arracher les ailes.

Même plus d'une année après la fondation du nid on peut voir des femelles présentant des ailes, ou bien des morceaux d'ailes, attachés au mésonotum et au métanotum.

Au moment de la récolte, après le vol nuptial, les femelles ne montrent pas d'agressivité : on peut en placer plusieurs dans une même boîte, sans qu'il y ait de combat. Dans ces conditions, une vingtaine de femelles sont restées tranquilles pendant plus d'une semaine (mais sans ponte: effet de groupe négatif? ambiance défavorable?)

f) La période de latence

Chez angustulus l'écart entre récolte et ponte est de quelques jours: normalement 5 -7, mais variable entre 4 et 10 jours. Les femelles restent calmes: on n'a jamais vu le placement de débris sous le verre de couverture (ce qui se passe chez les espèces terricoles).

g) La période des oeufs

Dans toute la période des observations, on n'a jamais vu une femelle pondre: deux fois seulement on a vu des femelles en position "obstétrique", mais, troublées par la lumière, elles ont repris leur position normale, et rien ne s'est passé. Le premier oeuf est de règle grand: jusqu'à mm. 0.58. Le second peut suivre une journée après.

Parmi les premiers oeufs (mais pas seulement à ce moment-là) on peut parfois reconnaître des éléments bien petits (environ 0.30 mm.), qui ne restent pas longuement dans le couvain. Il semble naturel de les supposer oeufs d'alimentation: leur chorion étant très mince, leur manipulation est fort difficile.

La ponte est apparemment très restreinte: à la parution de la première larve, on voit de 3 à 7 oeufs dans le nid.

h) La période des larves

A cause du petit nombre des oeufs, on a très peu de larves: de 3 à 5 unités (rarement davantage). La femelle se montre très active envers le couvain: beaucoup de léchages, de déplacement à l'abri de la lumière, d'éloignement lorsqu'on donne de l'eau, de protection au dessous de son corps (ce qui ne favorise pas l'observateur). A cette période là (si on a de la chance), on peut voir -au mieux dans les nids de verre - quelque larve dévorant un oeuf. Il a été intéressant d'observer une petite larve nouvellement née qui avait déjà à demi mangé un des petits oeufs dont on a fait mention précédemment.

On peut penser que les femelles jouent un rôle régulateur dans l'utilisation des oeufs - du moins à un certain

niveau- grace soit à l'action directe, par l'éloignement des oeufs, soit indirecte, par manque temporaire de la ponte. On expliquerait ainsi l'allongement de la période d'accroissement de certaines larves, en particulier avant l'éclosion des premières ouvrières.

Lept. angustulus - nid PL.88.D - 22/7/1988	
26/7	o
30	o o
31	o o o
3/8	a o o
7	b o o o o o
8	b o o o o
9	c o o
11	d o o o o o
13	e a o o
14	e b o o
15	f c o o o
17	g d o o o
18	h d o o o o
19	h e o o o
22	i f a a o o o
24	i f b b o o
27	i f e e o o
29	i h e e o
31	i i e e o o
3/9	l i e e a o
4	l i f e b o
7	l i h f b o
11	l i h f c o

Légende: comme dans le Tableau A; as in Table A
 TABLEAU B: reconstitution de l'évolution du couvain d'un nid en tube de verre, jusqu'à la première ♂
 TABLE B: reconstitution of a breed growth in a glass tube nest until the first worker's appearance

1) la période des nymphes

Une fois accomplie sa croissance, la larve grande va se transformer en prénymphe: dans ce passage elle semble plus exposée à l'appétit de la femelle. On pourrait se demander si le manque de réponse aux éventuelles sollicitations de la femelle -voir LE MASNE 1953- peut avoir un effet de déclanchement, ou s'il y a des possibles exigences d'ordre hormonale (POLDI 1963), ou bien si on peut y voir un reste de "LHF" (voir MASUKO 1986). Ces épisodes d'épupiphagie -qui ne constituent pas une règle absolue- semblent favorisés soit par l'abondance du couvain, soit par un excès de délai dans les fournitures d'eau: dans les nids soignés aussi deux fois par jour, et dont les éléments en évo-

lution n'étaient que 3 ou 4, on n'a presque pas observé ce comportement (Tab. B) de même que dans les nids en plâtre.

Les nymphes vont montrer une pigmentation qui augmente avec le temps: les yeux les premiers deviennent noisette et ensuite noirs, la couleur de la tête et du gastre va changer vers le jaune, puis le jaune brun, les pattes s'obscurcissent, le corps vire vers le brun (mais le thorax reste bien plus clair).

l) la période des premières ouvrières

A la mue, la couleur des ouvrières est caractérisée par le thorax jaune sombre, qui ira s'obscurcissant dans les jours suivants. Le premier jour, l'ouvrière reste à l'abri de la femelle, montrant une activité très ralentie.

Dans les jours suivants, l'ouvrière acquiert sûreté dans le ménage du nid, et cherche à sortir, en quête de nourriture: sont bien agréés miel, jaune d'oeuf, drosophiles et tout petit insecte. A ce point, l'ouvrière peut se substituer à la femelle dans tous les soins parentaux. Elle peut donc s'approvisionner à l'extérieur avant l'hiver, comme *unifasciatus*, *tuberum*, *rabaudi* (PLATEAUX in litteris). La vie de ces premières ouvrières se prolonge bien au delà de l'hivernage: aussi jusqu'à un an.

C'est très intéressant de voir la dominance exercée par ces petites fourmis à l'égard des plus grandes soeurs de deuxième et troisième génération, et leur plus grande décision dans les relations hostiles contre les nids voisins.

m) Nid à deux femelles

On a déjà vu chez les femelles le manque d'agressivité - au moins après le vol. A titre indicatif on a placé pour la fondation deux femelles dans la même cellule (LVn.4). Une d'elles est décédée trois mois après (le 19/10), quarante jours après l'éclosion de la première ouvrière: son corps ne montrait aucune trace de violence.

Par l'examen des données, on est conduit à conclure qu'il n'y a pas eu dans cet essai sensible augmentation de nombre dans le couvain.

A présent, on juge prématurée toute conclusion dans le sens d'une monogynie fonctionnelle, sensu BARONI URBANI 1968 pourvu que, dans les mêmes récoltes, il y ait eu des femelles qui -selon les protocoles- semblaient avoir pondu quelques oeufs seulement (mais ne sont pas mortes si vite).

n) Apparition des mâles

A signaler encore que le troisième oeuf paru dans le nid aux deux femelles a donné naissance à un mâle, tandis qu'un autre est né bien après la mort de la deuxième femelle. Mais aussi chez deux autres nids il y a eu l'éclosion de mâles dans les premières générations.

nid 1988	délay	oeuf	larve	prénym.	nympe	total
D.X n.1	4	10	12	3	18	47
n.3	5	8	14	5	18	50
n.4	6	11	8	6	18	49
LD.XI n.1	5	10	7	7	16	45
n.2	5	10	7	6	15	43
LD.XII n.1	6	8	12	5	17	48
PLAT. P	6	8	7	4	(21)	46
D	6	8	12	5	18	49

TABLEAU C - Durée (jours) des stades pour la 1^{re} ouvrière
TABLE C - Instars time (days) for the first worker

CONCLUSIONS

- 1). Sept femelles -qui n'avaient pas été fécondées- n'ont pondu que des oeufs qui n'ont pas donné de larves.
 - 2). Nids en plâtre: 3 femelles sont mortes par l'excès d'eau dans les cellules; 3 autres ont abouti à la fondation
 - 3). Nids en bois de peuplier: 8 femelles ont fondé leur nid, tandis que pour 6 autres (autre nid multiple, bois de 3 mm.), après la mise en pièces des 2 premières ouvrières par ses propres femelles, on a jugé nécessaire de donner un petit peu de miel (le bout d'une aiguille): huit jours après, tous ces 6 nids avaient une ouvrière active.
 - 4). Nids en bois d'acajou: les 14 femelles ont toutes abouti à la fondation du nid facilement.
 - 5). Nids en verre: les 3 femelles ont fondé leur nids.
- En conditions adéquates, les femelles de Lept. angustulus (Nyl.) peuvent donc fonder leur nid en parfaite clôture, sans autre ressource que de l'eau.

REFERENCES

- BARONI URBANI C., 1968. - Domination et monogynie fonctionnelle dans une société digynique de Myrmecina graminicola (Latr.). Ins.Soc., 15, 407-411
- BARONI URBANI C., 1971. - Catalogo delle specie di Formicidae d'Italia. Mem.soc.ent ital. 50, 1-289
- BERNARD F., 1968. - Les Fourmis de l'Europe occidentale et septentrionale. Masson ed. Paris 1-411
- CHAUVIN R., 1947. - Sur l'élevage de Leptothorax nylanderii (Hymenoptera Formicidae) et sur l'essaimage in vitro Bull.soc.zool.fr. 72, 151-157
- DARTIGUES D. PASSERA L., 1979. - Polymorphisme larvaire et chronologie de l'apparition des castes femelles chez Camponotus aethiops Latr. (Hym. Formicidae) Bull.soc.zool.fr. 104, 197-207
- DU MERLE P. 1978. - Les peuplements de Fourmis et les peuplements d'Acridiens du Mont Ventoux. II^e: Les peuplements de Fourmis. La terre et la vie.S.1 161-218
- EMERY C. 1916. - Fauna entomologica italiana. I^e Hymeno-

- ptera Formicidae. Bol.soc.ent.it. 47, 78-275.
- ESPADALER X. NIEVES J.L. 1983. - Hormigas (Hym.Formicidae) pobladores de agallas abandonadas de Cinipidos (Hym.Cynipidae) sobre "Quercus" sp. en la península ibérica. Bol.de la Estacion central de Ecologia v.12 n.23, 89-93.
- ESPADALER X. PLATEAUX L. CASEWITZ-WEULHERSSE J. 1984. - Leptothorax melas n. sp. de Corse: notes écologiques et biologiques (Hym.Formicidae) Rev.fr.entom. (N.S.) 6, 123-132.
- LE MASNE G. 1953. - Observations sur les relations entre le couvain et les adultes chez les fourmis. Ann.sc.nat. zool.et biol.anim. 11 s. 15, 1-56.
- MASUKO K. 1986. - Larval hemolymph feeding: a nondestructive parental cannibalism in the primitive ant Amblyopone silvestrii Wheeler. (Hymen.Formicidae). Behav.ecol.sociobiol. 19, 249-255.
- PASSERA L. 1980. - La ponte des oeufs préorientés chez la fourmie Pheidole pallidula Nyl. (Hym.Formicidae) Ins.Soc. 27, 79-95.
- PLATEAUX L. 1970. - Sur le polymorphisme social de la Fourmi Leptothorax nylanderii (Foerster). I: Morphologie et biologie comparées des castes. Ann.sc.nat. zool.et biol.anim. 12, 373-478.
- PLATEAUX L. 1978. - Essaimage de quelques fourmis Leptothorax. Ann.sc.nat. (zool.) 20, 129-164.
- PLATEAUX L. 1984. - L'isolement reproductif chez les fourmis Leptothorax (Hymenoptera Myrmicidae) Rev.Fac.sc.Tunis 3, 215-234.
- PLATEAUX L. 1987. - Reproductive isolation in Ants of the genus Leptothorax subgenus Myrafant. Eder/ Rembold Chemistry and Biology of Social Insects. Verlag J.Peperny, Munchen. 33-34.
- POLDI B. 1963. - Studi sulla fondazione dei nidi nei Formicidi. I: Tetramorium caespitum (L.) Atti IV Congresso UIEIS. Symp.Gen.et Biol.it. 12, 131-199.
- POLDI B. 1965. - Etudes sur la fondation des nids chez les Fourmis. III: Elevage artificiel d'une larve de Tetramorium caespitum (L.). Compt.rendus du V Congrès de l'UIEIS, Toulouse Imprim.Privat 323-329.
- POLDI B. 1973. - Colony-founding among Tetramorium (Hym. Formicidae). IV: Remarks on allometrosic behaviour in haplometrosic females. Proc.VII Congr. IUSSI London 318-322.
- SCHEMBRI S.P. COLLINGWOOD C.A. 1981. - A revision of Myrmecofauna of the maltese islands. (Hym.Formicidae) Ann. mus.civ.st.nat. Genova 83, 417-442.
- WHEELER G.C. WHEELER J. 1960. - The ant larvae of the Subfamily Myrmicinae. Ann.ent.soc. of America 63, 98-110.
- WILSON E.O. 1971. - The Insect Societies. Belknap Press Harvard. Univ. Press Cambridge (Mass.) X + 548.