

ACTIVITÉ EXTERIEURE ET TRANSPORT MUTUEL
ENTRE DEUX NIDS DE *Cataglyphis iberica*
EMERY (HYM.FORMICIDAE)

ANDRES DE HARO

Universidad Autónoma de Barcelona
Facultad de Ciencias
Departamento de Zoología
Bellaterra-Barcelona
España

Mots-clés: Fourmis, activité extérieure, transport mutuel,
Cataglyphis iberica, socioéthologie.

RESUMEN

Se hace un estudio de la actividad exterior y transporte mütuo de dos nidos de la hormiga *Cataglyphis iberica*, situados a una distancia de 10m entre ellos. Hay una gran sincronización en la abertura y cierre de los dos nidos y también una correlación positiva entre las actividades de los diversos días de cada nido, así como entre los dos nidos. En todos los casos el coeficiente de seguridad es del 99% o 98%.

La actividad exterior tiene una duración de 7 horas, con un máximo al mediodía. El 73% de esta actividad se realiza en 3 horas, durante las temperaturas más altas a la sombra.

El análisis de la varianza muestra que la actividad distinta de los diversos días de cada mes y las actividades de Agosto y Julio en los dos nidos, no es significativa.

El transporte mútuo se realiza durante todo el día, pero el máximo observado coincide con la máxima actividad externa, de 12 h a 14 h. Estadísticamente, el transporte mútuo está en relación con la actividad de recolección.

La especie se muestra como una especialista de la explotación del hábitat en la zona de altas temperaturas, tal vez para evitar la competición interespecífica.

SUMMARY

During 3 days in August 1981 and 3 other days in July 1982, a study has been done about the foraging activity and mutual transport between two nests of the ant C.iberica, at 10 m of one another. There is great synchronism in the aperture and closing of the nests. There is also great positive correlation between the activities of the different days of the two nests, with a coefficient of security of 99% or 98%.

Analysis of variance shows that different activities of the days of each month and the activities of August and July in the two nests, is not significative.

The foraging activity has a duration of 7 h, with a maximum at noon. The 73% of the external activity is realised in 3 hours, during the highest temperatures in the shade.

Mutual transport is realised all over the day, but the greater one is in coincidence with the maxima external activity, between 12 h and 14 h. Statistically, intensity of mutual transport is in relation with the activity of collec-

tion of food.

The species seems a specialist in the exploitation of the habitat in the zone of higher temperatures, perhaps for avoiding interspecific competition.

INTRODUCTION

Suivant l'étude de l'éthologie sociale de la fourmi C.iberica, on a étudié le transport mutuel entre deux nids et ses relations avec l'activité extérieure. L'espèce semble monogyme. Cagniant (1979) a trouvé aussi une seule reine dans les nids de C.cursor.

L'étude a été faite deux années successives pendant des jours ensoleillés, trois jours au mois d'Août 1981 et trois autres au mois de Juillet 1982.

On a compté le nombre de fourmis pourvoyeuses qui entraient et sortaient des deux nids, pendant 5 minutes chaque demie-heure (ce qui fait le sixième du temps total).

On a pris aussi la température à l'ombre et l'humidité relative.

L'activité est donnée en pourcentage du total observé pendant la journée. Beaucoup d'ouvrières qui pénètrent dans le nid ne portent rien à la bouche, et on suppose qu'elles transportent des substances liquides. D'autres portent des insectes et des semences.

Les sorties rapides, avec des arrêts d'orientation, sont

des sorties d'approvisionnement. Nous avons observé des ouvrières qui sortaient de telle sorte en transportant des déchets d'insectes, les abandonner quelques 70 cm- 3m plus loin et s'éloigner dans la direction des pourvoyeuses.

Des courtes sorties et entrées en relation avec l'ouverture ou le nettoyage du nid, n'ont pas été prises en considération.

Les déchets du nid sont laissés aussi pendant le soir près des ouvertures secondaires ou bien à l'entrée de l'ouverture principale pendant la fermeture.

On a pris aussi l'activité de transport mutuel représenté par des ouvrières qui pénètrent dans un nid en portant par les mandibules une autre ouvrière, qui est tenue immobile la face ventrale de son corps vers le haut, en contact avec la face ventrale de la transporteuse, selon la façon des *Formicinae*. Dans le 40% de cas, contrôlés, les deux fourmis étaient sorties de l'autre nid.

Les deux nids, C et B, sont situés à 10 m de distance l'un de l'autre, sur un chemin argileux au bord d'un champ de vigne, à Tarragone, chemin très fréquenté par des véhicules à moteur. L'orientation du chemin est NE-SW.

1. SORTIES ET ENTRÉES D'OUVRIÈRES POURVOYEUSES

Dans le Tableau 1, on peut voir le nombre total de fourmis qui sortent et entrent pendant chacun des 6 jours d'observation.

AOÛT			1981			JUILLET			1982			MOYENNES				
2 0		2 4		2 5		2 6		2 8		2 9		VIII-1981		VII-1982		
C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	
9	3	218	74	213	129	241	123	311	119	208	134	203	98,6	224,0	125,3	240,6

Tableau 1. Nombre total de fourmis qui sortent et entrent des deux nids, C et B, pendant chaque jour d'observation. Dates prises pendant 5 minutes chaque demie-heure.

Le nid B est deux fois plus peuplé que le nid C. L'activité pendant le mois d'Août 1981 se maintient identique à celle de Juillet 1982, pour chaque nid. L'analyse de la variance montre que l'activité différente, des divers jours de chaque mois et les activités d'Août, et Juillet, dans les deux nids, n'ont pas de signification.

L'activité plus élevée du nid B est significative ($p < 0,01$), il est le plus peuplé (le double). Ce nid est connu depuis 1979 tandis que le nid C fût fondé en 1980. On estime de 1000 fourmis la population du nid B.

Il y a une corrélation élevée entre les activités des divers jours de chaque nid, ainsi que pour les activités des deux nids. Cette corrélation se maintient aussi entre Juillet et Août. Dans tous le cas le coefficient de sécurité est de 99% ou bien 98% ($p < 0,01$ ou bien $p < 0,02$).

Le transport mutuel a lieu pendant tout le jour, quoique concentré de 12 h à 14 h.

L'activité des deux nids se caractérise par la synchronisation, les sorties d'approvisionnement commencent en Juillet et en Août à neuf heures, heure solaire. Les entrées finissent de 16 h à 16 h 30 mn.

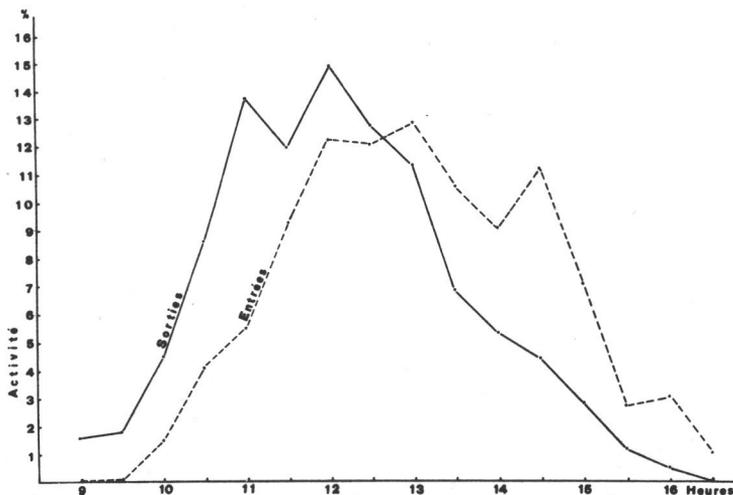


Fig. 1. Polygones de fréquences des sorties et entrées des deux nids, en pourcentage total de chaque jour (Voir tableau 5 et 6)

Les ouvertures des deux nids ont lieu de 8 h 30mn à 9 h, avec des prospections sporadiques aux alentours des nids. Les dernières entrées accompagnent la fermeture du nid, avec des fragments d'insectes ou de petits cailloux.

Nous avons représenté l'activité moyenne des deux nids pendant les 6 jours d'observation, avec 12 données comme maximum (quand les deux nids étaient ouverts), pour l'obtention de cette moyenne.

Dans le Tableau 5, 6 et 7, les valeurs moyennes sont données en pourcentages du total observé chaque jour. L'intervalle de confiance a été obtenu dans tous les cas avec un coefficient de sécurité de 95%. Avec la moyenne plus l'intervalle de confiance = M, ou donne aussi, E.T. = erreur typique; S= déviation typique et C.V. = coefficient de variation.

La Fig.1 nous montre comment les sorties augmentent rapidement avec le temps. Le fait que les entrées commencent bientôt pourrait avoir une action dynamogène sur les sorties.

Le maximum des sorties est à 11 h et à 12 h, tandis que le maximum des entrées est à 12 h et à 13 h. Le troisième sommet des entrées du soir représente la grande entrée " fin de journée".

Le 80% des sorties se réalise en 3 heures, entre 10h30mn et 13 h 30mn. Les 77% des entrées sont aussi réalisés dans le même temps, entre 11 h 30mn et 14 h 30mn. Il y a une grande concentration dans le temps de l'activité de récolte, à différence de C.bicolor (Harkness, 1979).

2. ACTIVITÉ TOTALE EXTÉRIEURE ET TEMPÉRATURE

Le maximum d'entrées et sorties à lieu à midi est c'est un polygone assez régulier, avec un autre sommet qui correspond aux entrées une heure avant la fermeture, (Fig.2).

On doit faire observer le temps relativement court, 7 heures, dédié à l'activité externe et la concentration de cette activité en trois heures, de 11 h à 14 h, dans lesquelles a

lieu le 73% de toute l'activité.

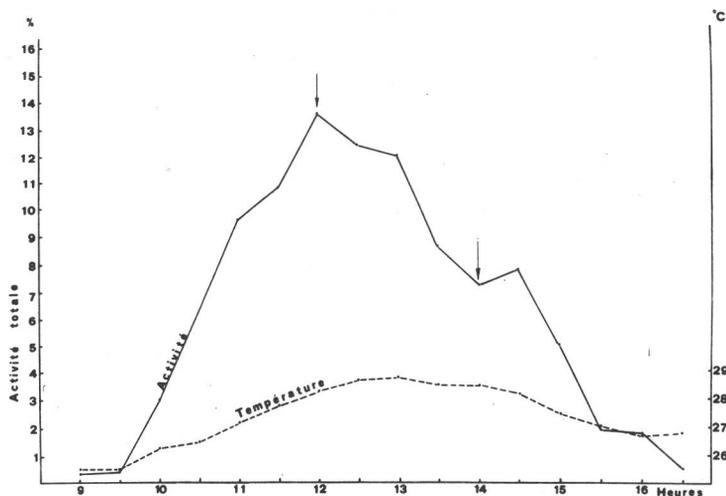


Fig.2. Polygones de fréquences de l'activité totale des deux nids et température à l'ombre. (Voir Tableau 7 et 8). L'espace entre les flèches montre les heures de transport mutuel maximum (le 78% du total). (Voir tableau 3).

Dans ces trois heures ont lieu les plus hautes températures à l'ombre, (Fig.2 et Tableau 8).

Il y a une haute corrélation entre activité et température à l'ombre (Tableau 2).

Sorties	Entrées	Activité totale
r = 0,86225	r = 0,85364	r = 0,90984
n = 15	n = 13	n = 16
p < 0,01	p < 0,01	p < 0,01

Tableau 2. Coefficients de corrélation entre activité et température à l'ombre

3. TRANSPORT MUTUEL

Le transport mutuel a été déjà décrit (De Haro, 1981) et se montre différent à celui décrit par Harkness (1977) chez *C. bicolor*. Il se présente tout le long de la journée (Tableau 3), quoique le maximum observé correspond aux moments de baisse de l'activité totale, mais aux alentours des entrées de récolte les plus élevées et des plus hautes températures. Entre 12h et 14h se réalise le 78% du transport observé, (Fig.2).

L'activité du nid B représente le 67,5% de l'activité totale des deux nids. En Août et Juillet le transport vers le nid B est le 72% du total et le reste vers le C. Le χ^2 ne donne pas significative la différence des pourcentages: le taux du transport mutuel est en relation avec le taux de l'activité totale, le 1,74% de cette-ci.

Nous croyons que la présence d'un ciel découvert, par son influence sur la température du sol et éventuellement sur l'orientation, a une influence sur l'initiation, maintient de

l'activité et aussi sur le transport mutuel.

	AOÛT 1981						JUILLET 1982					
	20		24		25		26		28		29	
	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B
10:30	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
11h	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11:30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12h	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-
12:30	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1
13h	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-
13:30	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
14h	-	-	1	-	1	-	-	-	-	2	-	-
14:30	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15h	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
15:30	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 3. Transport mutuel d'entrée dans chaque nid, observé pendant 5 minutes chaque période de demie-heure (Voir Fig.2).

Cette influence peut s'étendre sur la même ouverture du nid.

La présente étude de 6 jours a été faite sous un ciel découvert et avec des températures élevées.

Le 30 Juillet 1982, après une nuit de pluie, au matin le ciel était découvert et la température fraîche. Jusqu'à 10 heures (heure solaire), le nid ne fût pas ouvert. Nous devons dire que le nid B fût ouvert par une autre bouche, sous un caillou, à 5 cm de la bouche antérieure, au découvert. Le Tableau 4 nous montre l'activité très faible de ce jour à

midi et la fermeture du nid sous un ciel complètement couvert à 13 heures. Il n'a pas eu aucun transport.

ACTIVITÉ TOTALE LE 30 JUILLET 1982					
Heure	t°C	HR.%	Ciel	Nid C	Nid B
9h	24	84	 Découvert	Fermé	Fermé
9:30	25	82		Fermé	Fermé
10h	26	84	 Cumulus	Initiation ouverture	Initiation ouverture
10:30	26	80	 Cumulus et cirrus	Ouverture	Ouverture
11h	26	80	 Cumulus et cirrus	Exploration	Exploration
11:30	26	81	 Cumulus -nimbus	2	3
12h	27	79		1	8
12:30	27	78		0	3
13h	25	80	 Couvert	Fermé	Fermeture
13:30	24	82		Fermé	Fermé

Tableau 4. *Activité des deux nids pendant un jour de ciel nuageux, puis totalement couvert, après une nuit de pluie.*

Le 20 Août 1982, le ciel au matin était complètement couvert avec des nimbus et resta ainsi tout le jour, avec une température maxima de 27°C et 84% H.R. Les deux nids sont restés fermés tout le jour. La nuit il plut fortement.

La faible ou nulle activité de ces deux jours avec une température maxima de 27°C à l'ombre, favorable à l'activité normale, semble indiquer l'importance de la température du sol.

Sorties	M ± I.C.	E.T.	S	C.V.	M ± I.C.	E.T.	S	C.V.	
9h. n=9	0,5755 ± 0,73066	0,31630	0,94891	1,6485	13h n=12	11,3316 ± 2,53495	1,15225	3,99151	0,2522
9h30mn n=12	0,7945 ± 0,65925	0,299966	1,03806	1,3064	13h30mn n=12	6,8255 ± 2,25731	1,02605	3,55434	0,5207
10h. n=12	4,4672 ± 1,78358	0,81072	2,80842	0,6286	14h. n=12	5,3388 ± 1,25877	0,57216	1,98205	0,3712
10h30mn n=12	8,6251 ± 3,96077	1,80035	6,23660	0,7230	14h30mn n=12	4,4394 ± 2,52664	1,14847	3,97843	0,8961
11h. n=12	13,7332 ± 3,81274	1,73306	6,00351	0,4371	15h. n=12	2,8034 ± 1,70925	0,77693	2,69137	0,9600
11h30mn n=12	11,9458 ± 3,89975	1,77261	6,14052	0,5140	15h30mn n=12	1,1508 ± 1,09962	0,49983	1,73146	1,5045
12h. n=12	14,9458 ± 3,18430	1,44741	5,01398	0,3354	16h. n=8	0,5169 ± 0,81077	0,34354	0,97169	1,8797
12h30mn n=12	12,7299 ± 2,06462	0,93846	3,25093	2,06462	16h30mn n=2	0 ± 0	0	0	0

Tableau 5. Valeurs moyennes des sorties des deux nids, en pourcentage du total observé chaque jour (Voir Fig.1).

Entrées	M ± I.C.	E.T.	S	C.V.	M ± I.C.	E.T.	S	C.V.	
9 h. n=9	0 ± 0	0	0	0	13h. n=12	12,8334 ± 3,09454	1,40661	4,87264	0,3796
9h30mn. n=12	0,0868 ± 0,19097	0,0868	0,30071	3,4641	13h30mn n=12	10,4797 ± 2,81761	1,28073	4,43659	0,4233
10h. n=12	1,4953 ± 0,82595	0,37543	1,30054	0,8697	14h. n=12	9,0288 ± 1,53827	0,69921	2,42215	0,2682
10h30mn. n=12	4,0502 ± 2,67966	1,21802	4,21937	1,0417	14h30mn n=12	11,1376 ± 3,00748	1,36703	4,73555	0,4251
11h. n=12	5,5069 ± 2,04106	0,92775	3,21384	0,5835	15h. n=12	6,9690 ± 3,02616	1,37552	4,76497	0,6837
11h30mn n=12	9,2876 ± 3,79693	1,72587	5,97861	0,6437	15h30mn n=12	2,7063 ± 0,94244	0,42838	1,48396	0,5479
12h. n=12	12,2265 ± 3,20756	1,45798	5,05061	0,4130	16h. n=8	2,9990 ± 2,01575	0,85413	2,41585	0,8055
12h30mn n=12	12,0246 ± 1,86856	0,84934	2,94221	0,2446	16h30mn n=2	0,9934 ± 12,6261	0,9934	1,40487	1,4142

Tableau 6. Valeurs moyennes des entrées des deux nids, en pourcentage du total observé chaque jour (Voir Fig.1).

Activité

totale	M ± I.C.	E.T.	S	C.V.	M ± I.C.	E.T.	S	C.V.	
9h. n=9	0,2854 ± 0,36550	0,15822	0,47468	1,6631	13h n=12	11,9715 ± 1,94592	0,88450	3,06403	0,2559
9h30mn n=12	0,4407 ± 0,32154	0,14615	0,50629	1,1486	13h30mn n=12	8,5816 ± 1,96462	0,89301	3,09348	0,3604
10h. n=12	2,9781 ± 0,99790	0,45359	1,57130	0,5276	14h. n=12	7,1843 ± 1,21929	0,55422	1,91989	0,2672
10h.20mn n=12	6,3077 ± 2,99061	1,35937	4,70900	0,7465	14h30mn n=12	7,8252 ± 2,04509	0,92959	3,22019	0,4115
11h. n=12	9,5581 ± 2,59223	1,17828	4,08171	0,4270	15h. n=12	4,9533 ± 2,02606	0,92093	3,19022	0,6440
11h30mn n=12	10,7504 ± 2,96608	1,34822	4,67038	0,4344	15h30mn n=12	1,9280 ± 0,86080	0,39127	1,35541	0,7030
12h. n=12	13,5927 ± 2,81896	1,28134	4,43871	0,3265	16h. n=8	1,7967 ± 1,23812	0,52462	1,48387	0,8258
12h30mn n=12	12,3947 ± 1,59346	0,72430	2,50905	0,2024	16h30mn n=2	0,4823 ± 6,13003	0,48230	0,68207	1,4142

Tableau 7. Valeurs moyennes d'activité totale des deux nids, en pourcentage du total observé chaque jour (Voir Fig.2).

	M ± I.C.	E.T.	S	C.V.		M ± I.C.	E.T.	S	C.V.
9 h	25,5 ± 1,28	0,50	1,22	0,05	13h	28,8 ± 0,79	0,31	0,75	0,03
9h30mn	25,5 ± 1,28	0,50	1,22	0,05	13h30mn	28,5 ± 1,28	0,50	1,22	0,04
10h	26,3 ± 1,58	0,61	1,51	0,06	14h	28,5 ± 1,59	0,62	1,52	0,05
11h.	27,2 ± 1,39	0,54	1,33	0,05	15h	27,5 ± 1,72	0,67	1,64	0,06
11h30mn	27,8 ± 1,54	0,60	1,47	0,05	15h30mn	27,0 ± 1,48	0,58	1,41	0,05
12h	28,3 ± 1,27	0,49	1,21	0,04	16h	26,7 ± 1,08	0,42	1,03	0,04
12h30mn	28,7 ± 1,27	0,49	1,21	0,04	16h30mn	26,8 ± 2,00	0,63	1,26	0,05

Tableau 8. Températures moyennes pendant les 6 jours d'observation. Coefficient de sécurité du 95% pour l'intervalle de confiance (Voir Fig.2).

BIBLIOGRAPHIE

- HARKNESS, R.D. 1977. The carrying of ants (*Cataglyphis bicolor* Fab.) by others of the same nest. *J.Zool. Lond.*, 183: 419-430.
- " 1979. Duration and lengths of foraging paths of *Cataglyphis bicolor* (F) (Hym. Formicidae). *Entomol. Month. Magaz.*, 115: 1-9.
- CAGNIANT, H. 1979. La parthénogenèse thélytoque et arrhénotoque chez la fourmi *Cataglyphis cursor* Fonsc. (Hym. Form). *Insectes Sociaux*, 26(1): 51-60.
- DE HARO, A. 1981. Valeur adaptative de la monogynie chez les sociétés de *Cataglyphis iberica*. *Bull.Sect. Fr. U.I.E.I.S.*, 80-82.