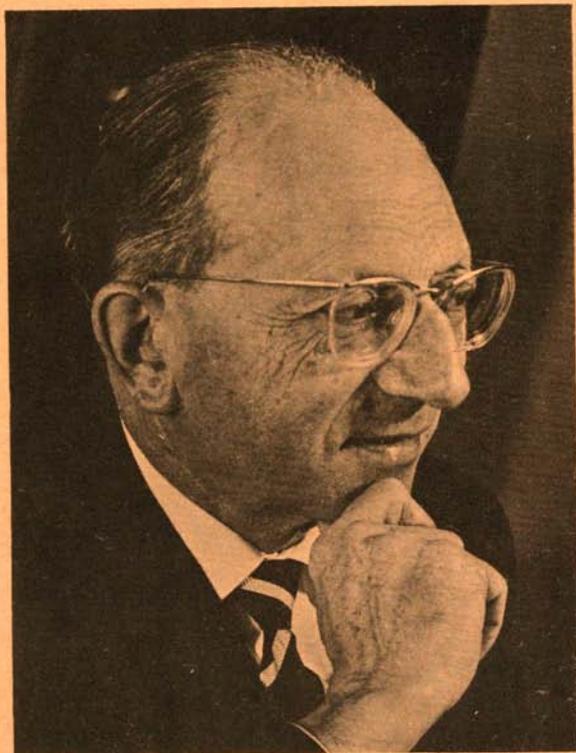


ACTES DES COLLOQUES INSECTES SOCIAUX

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

VOL.3 -COMPTE RENDU COLLOQUE ANNUEL ,

VAISON LA ROMAINE 12-14 Sept. 1985



(photo A.DEVEZ)

Pierre-Paul GRASSÉ

Actes Coll. Insectes Sociaux, 3 : 221-234 (1986)

COMPARAISON DES CYCLES SAISONNIERS, DES DUREES
DES SOCIETES ET DES PRODUCTIONS DES TROIS ESPÈCES
DE FOURMIS LEPTOTHORAX (MYRAFANT) DU GROUPE NYLANDERI

par

Luc PLATEAUX

Laboratoire d'Evolution des Etres Organisés,
105 boulevard Raspail, 75006 Paris (France)

RESUME: Les trois espèces, *nylanderi*, *parvulus* et *lichtensteini*, sont très proches. La vitesse de développement larvaire et nymphal les place dans l'ordre *nylanderi*, *parvulus*, *lichtensteini*. Durant les premières années, l'effectif des sociétés croît plus vite chez *parvulus*, puis chez *lichtensteini*, que chez *nylanderi*, car la fécondité de la reine de *nylanderi* augmente lentement. L'effectif de la société mère est le plus grand chez *nylanderi*, dont la reine montre finalement la plus grande fécondité et dont les ouvrières vivent plus âgées.

MOTS CLES: Autoécologie, espèces voisines, fondation, longévité de la reine, longévité des ouvrières, monogynie, polygynie.

SUMMARY: COMPARED SEASONAL CYCLES, LIFETIMES OF SOCIETIES AND PRODUCTIONS IN THE THREE SPECIES OF THE ANTS LEPTOTHORAX (MYRAFANT) OF THE NYLANDERI GROUP.

The three compared species, *nylanderi*, *parvulus* and *lichtensteini*, are morphologically strongly related, *lichtensteini* being rather intermediate between the two others. The ecophysiological comparison of these species is obtained by rearing the ants in glass nests with alternating overwinterings and warm seasons (near 24°C). In these conditions, larval and pupal development is shorter in *nylanderi* than in *parvulus* and shorter in *parvulus* than in *lichtensteini*; so *parvulus* appears to be intermediate between the northern *nylanderi* and the mediterranean *lichtensteini*. The societies grow up and produce sexuals during the fifth or sixth year in *nylanderi*, the fourth or fifth year in the others species. The population of the foundation which increases the earliest is that of *parvulus*, but the foundation of *lichtensteini* becomes rapidly the richest in larvae. The solitary foundresses produce more offspring than the polygynic ones in *parvulus* and *nylanderi*, but not in *lichtensteini*.

Despite their slower growing, the societies of *nylanderi*, when mature, keep a higher effective of workers than those of

the others species; this proceeds from the great longevity of *nylanderi* workers (3 years) and the fertility of the queen, which becomes the strongest although it grows more slowly than that of the others species. The longevity of the queens is about fifteen years in *nylanderi*, from twelve to fifteen years in *lichtensteini*, about ten years in *parvulus*; the mean longevity of the workers is about three years in *nylanderi*, two years in *parvulus*, two years and a half in *lichtensteini*, the record being reached by a queen of *nylanderi* which died during its twentieth winter and by workers of the same species which were still alive in their seventh summer.

The mean of the total production of one society is higher than 1000 individuals in *nylanderi* and *lichtensteini* and lower than 1000 in *parvulus*. In the districts in which *parvulus* and *nylanderi* both cohabit, *parvulus* shows, regarding the societies, a demographic strategy rather of r type, while *nylanderi* shows rather a K type.

KEY WORDS: autoecology, foundation, longevity of the queen, longevity of workers, monogyny, polygyny, related species.

INTRODUCTION

Les trois espèces, *Leptothorax* (*Myrafant*) *nylanderi* (Förster, 1852), *parvulus* Schenck (1855) et *lichtensteini* Bondroit (1918) sont morphologiquement très voisines. J'ai précisé les caractères distinguant les ouvrières de *nylanderi* et de *parvulus* (PLATEAUX, 1983). J'y ajoute un caractère donné par POLDI (commun. person.): le front de *parvulus* porte un espace médian plus ou moins lisse, ce que n'a pas *nylanderi*. Quant à *lichtensteini*, elle est intermédiaire entre les deux autres espèces, ses caractères tendant souvent vers l'une ou vers l'autre: le front de l'ouvrière est comme celui de *nylanderi*, le sillon méthanotal plutôt comme celui de *parvulus*; seule l'épine du segment médiaire est plus longue que chez les deux autres espèces, tout en étant incurvée comme celle de *nylanderi*.

Les répartitions géographiques sont relativement mal précisées, en raison des doutes sur l'identité des espèces, surtout pour les citations antérieures à la description de *lichtensteini*.

L. nylanderi monte au Nord jusqu'à mi-hauteur de l'Angleterre (DONISTHORPE, 1927), couvre la Belgique (Van BOVEN, 1947) et atteint le Sud de la Suède (COLLINGWOOD, 1979). Au Sud, cette espèce paraît ne subsister que dans les biotopes frais et humides de certaines montagnes: Mont Ventoux (Du MERLE, 1978), Pyrénées catalanes (ESPADALER, 1980), Italie du Nord (BARONI-URBANI, 1971), ce dernier auteur indiquant toutefois une citation récente (1954) de l'île de Zannone au Sud de Rome.

L. parvulus manque aux îles britanniques. Elle est abondante dans certaines forêts de la région parisienne, mais sa production de fondatrices fécondées y subit des éclipses lors des

étés frais. Elle remonte en Allemagne jusqu'en Rhénanie sur des versants très ensoleillés (BUSCHINGER, 1967). Rare au Mont Ventoux (Du MERLE, 1978), elle paraît exister largement dans tout le Sud de la France (collection Bondroit, Banyuls, parmi les *Lichtensteini*), ainsi qu'en Italie du Nord (BARONI-URBANI, 1971) et Espagne du Nord (ESPADALER, 1979).

Décrite de Montpellier, Banyuls, Marseille, Cannes et Menton, *L. lichtensteini* est une espèce méditerranéenne assez stricte. Toutefois, elle a été prise en Dordogne (B. DELAGE, 1967, commun. person.) sur un versant très ensoleillé.

MATERIEL ET METHODES

Les trois espèces sont étudiées dans les mêmes conditions d'élevage: nids tubulaires en verre, hivernages à 5 à 8°C alternant avec des saisons chaudes à 24°C, cette dernière température pouvant être plus élevée par temps chaud et parfois plus basse au cours de voyages. L'alternance hivernage-saison chaude reproduit les cycles annuels hiver-été, souvent en les abrégant, ce qui amène les élevages à un décalage éventuel par rapport aux saisons réelles. Je n'ai pas observé d'effet lié à ce décalage. L'appréciation du moment de l'hivernage est obtenue par l'observation des signes de l'état automnal de la société: disparition des oeufs, absence de nymphose, tendance au regroupement et au rapprochement de l'abreuvoir. Des variations subjectives d'une ou deux semaines peuvent affecter la date ainsi déterminée; celle-ci est donc moins précise que celles des étapes du développement, outre qu'elle manifeste de grandes variations individuelles.

RESULTATS

A) Eléments du cycle saisonnier

a) Première année de fondation:

Chez les trois espèces, la fondatrice est habituellement solitaire. Elle hiverne normalement avant de commencer à pondre. On peut toutefois obtenir une ponte avant l'hivernage avec des fondatrices de *parvulus*, cela étant plus difficile avec *nylanderi*; les oeufs de *parvulus* ainsi pondus donnent des larves, mais on n'obtient pas de métamorphose directement, sans hivernage. Je n'ai pas de données sur ce point avec *lichtensteini*, qui a toujours hiverné avant de pondre.

Après l'hivernage, la fondatrice pond, élève des larves qui se métamorphosent directement: c'est le couvain "rapide" qui produit les premières ouvrières. Parfois, ces premières larves ne constituent pas un couvain rapide et ne se métamorphosent qu'après un nouvel hivernage. A 24°C, une telle absence de couvain rapide est exceptionnelle chez *nylanderi*, qui produit en général au moins une ouvrière en première saison. Au contraire, à 24°C, *parvulus* et

Lichtensteini peuvent ne pas produire d'ouvrière de première saison, leurs premières larves passant alors toutes par un hivernage.

Comparons les dates de métamorphose durant la première saison de fondation solitaire des reines des trois espèces. Elevées à 24°C, 55 fondatrices solitaires de *nylanderi* ont toutes donné des ouvrières de couvain rapide; sur 18 fondatrices solitaires d'élevage de *parvulus*, 16 ont donné de ces ouvrières et sont retenues dans la comparaison; de même 10 fondatrices solitaires sur 12 de *lichtensteini* ont donné de telles ouvrières et sont impliquées ici. La température de 24°C a souvent été dépassée dans les élevages de *parvulus* et surtout de *lichtensteini*, atteignant 26°C ou parfois davantage. Il en résulte que les écarts réels entre les dates de nymphose de *nylanderi* et des deux autres espèces sont plutôt plus grands que ceux que l'on observe. Le calendrier des événements est donné par le tableau 1 et la figure 1, en nombres moyens de jours après la sortie d'hivernage.

TABLEAU 1: Dates des événements de la première saison de fondation

	Effectif de fondatrices	Première prénympe	Première nymphe	Premier adulte	Date de l'hivernage
NYL	55	38,5	43,8	61	87,3
PAR	16	41,4	47,8	65,3	118,8
LIC	10	54	61	79,9	110,3
PAR - NYL (probabilité)		N.S. (0,11)	S. (0,05)	S. (0,05)	
LIC - PAR (probabilité)		T.H.S. (<0,001)	T.H.S. (<0,001)	T.H.S. (<0,001)	

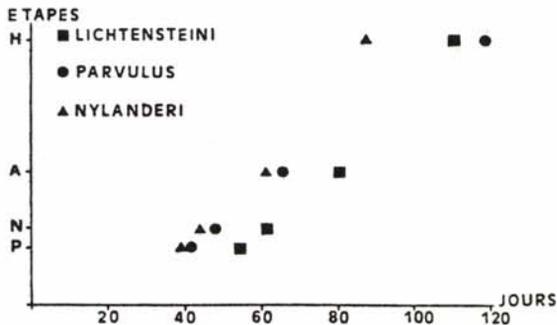


FIGURE 1: Première saison de fondation. Etapes du développement. P= première prénympe, N= première nymphe, A= premier adulte (qui est ouvrière), H= hivernage.

Les durées de saison se montrent très significativement plus courtes chez *nylanderi*, mais nous avons vu que l'erreur sur leur appréciation peut atteindre deux semaines. Le couvain de fondation de *lichtensteini* montre le développement le plus lent, celui de *nylanderi* le plus rapide, celui de *parvulus* étant plus proche de *nylanderi* que de *lichtensteini*. Sachant que les températures élevées accélèrent le développement, cela nous montre que *nylanderi* est adaptée aux températures relativement basses, tandis que *lichtensteini* a besoin des températures les plus élevées.

b) Saisons courantes:

Je compare ici les dates des métamorphoses durant la saison chaude d'une société âgée de plus d'un an, ayant hiverné avec des larves. Celles-ci se nymphosent évidemment plus tôt que celles qui proviennent des oeufs de la première saison de fondation. Les saisons comparées se sont toutes déroulées à la température de 24°C, maintenue au moins jusqu'aux premières éclosions imaginaires. 132 saisons de *nylanderi* sont comparées avec 86 saisons de *parvulus* et 68 de *lichtensteini* dans le tableau 2 et la figure 2.

TABLEAU 2: Dates des événements d'une saison courante à 24°C.

	Effectif saisons	Première prénympe	Première nymphe	Premier adulte	Date de l' hivernage
NYL	132	18,6	24,2	41,9	107,7
PAR	86	20,9	27,6	46,6	111,8
LIC	68	24,3	31,4	51,8	111,85
PAR - NYL (probabilité)		T.H.S. (0,001)	T.H.S. (0,001)	T.H.S. (0,001)	
LIC - PAR (probabilité)		T.H.S. (0,001)	T.H.S. (0,001)	T.H.S. (0,001)	

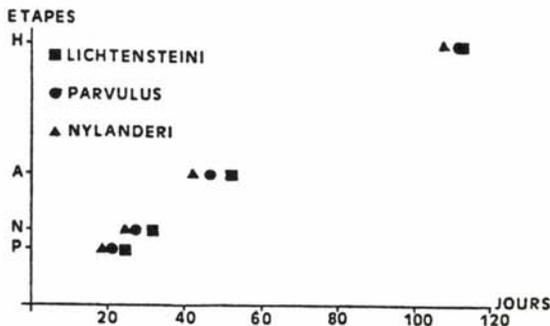


FIGURE 2: Etapes du développement durant des saisons courantes à 24°C. Moyennes de 132 *nylanderi*, 86 *parvulus*, 68 *lichtensteini*. P = première prénympe, N = première nymphe, A = premier adulte (ouvrière), H = hivernage.

A la même température de 24°C, le développement de *nylanderi* est le plus rapide, celui de *lichtensteini* le plus lent; *parvulus* paraît un peu plus proche de *nylanderi* que de *lichtensteini*. Il n'est pas étonnant que *nylanderi* se suffise d'une saison relativement courte pour accomplir son cycle; toutefois, les dates d'hivernage ne sont pas ici significativement différentes.

B) Développement et production de la société

Le cycle complet de la société comprend une phase de croissance, une phase de maturité, avec production de sexués, puis un déclin et une phase résiduelle (PLATEAUX, 1980), à la suite desquels on peut évaluer la production.

a) Phase de croissance

Le tableau 3 et la figure 3 permettent de comparer les moyennes des nombres, observés en fin de saison chaude, de larves, d'ouvrières vivantes, d'ouvrières mortes (nombres cumulés), de jeunes reines et de mâles dans des fondations des trois espèces. Ces fondations sont choisies pour avoir vécu durant le temps nécessaire et ne sont pas toutes des fondations solitaires; il y en a 56 de *nylanderi*, 18 de *parvulus* et 18 de *lichtensteini*.

TABLEAU 3: Effectifs moyens en fin de saisons chaudes durant la phase de croissance (4 ou 5 années), pour 56 fondations *nylanderi*, 18 *parvulus* et 18 *lichtensteini*. + = éclosion et mort des premières ouvrières. x = début de production régulière de sexués.

Saisons		1 ^{ère}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e
56 NVL	larves	12,1	21,4	39,2	74,6	103
	ouvrières	3,2+	9,7	22,7	43,1	75,9
	mortes (cumul.)	0	0,5	1,8	5,2+	14,4
	reines	0	0,02	0	0,36	0,9x
	mâles	0	0,36	0,37	2,5x	4,6
18 PAR	larves	17,2	31	68,6	85,9	
	ouvrières	6,6+	15,9	29,5	41,2	
	mortes (cumul.)	0,1	2,2	7,6+	21,8	
	reines	0	0,39	0,33	0,56	
	mâles	0	0,28	0,67	6,17x	
18 LTC	larves	12,6	36,2	77,2	87,6	
	ouvrières	2,6+	7,7	25,9	47,9	
	mortes (cumul.)	0	0,61	1,17	4,33+	
	reines	0	0,61	0,61	2,28x	
	mâles	0	0,89	1,22	2,11x	

Des tests de chi deux ont été calculés pour préciser la signification des différences entre les trois espèces quant à leurs effectifs d'ouvrières et de larves durant les quatre premières saisons. Le tableau 4 rassemble les résultats de ces tests:

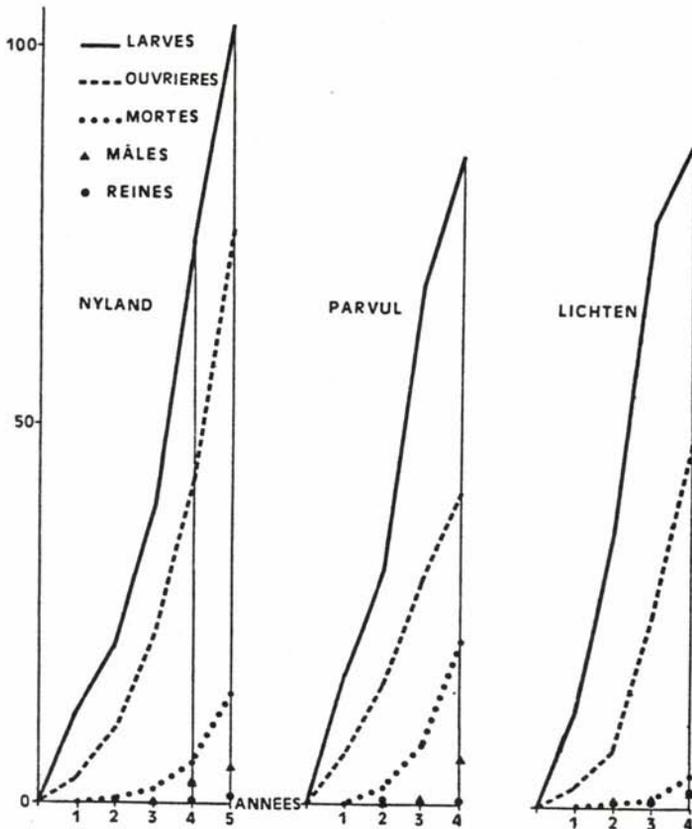


FIGURE 3: Evolution durant les 4 ou 5 premières saisons chaudes (phase de croissance) des effectifs moyens de 56 fondations de nylanderii, 18 de parvulus, 18 de lichtensteini. Les recensements de larves et d'ouvrières sont effectués en fin de saison chaude. Les productions de sexués sont les moyennes de chaque année [ils quittent le nid].

comparaisons des espèces deux à deux, avec entre parenthèses la probabilité d'obtenir la différence par le hasard.

L'effectif de *parvulus* en fin de première saison est plus élevé que les autres, surtout en ouvrières, mais celles-ci ont une vie plus brève: en effet, le nombre des mortes atteint ou dépasse celui des premières vivantes en deux ans chez *parvulus*, en

près de trois ans chez *nylanderi* et *lichtensteini*. L'effectif larvaire de *lichtensteini* devient dès la deuxième année le plus important, cette espèce conservant en larves une partie de ce que *parvulus* transforme en ouvrières; la température d'élevage est sans doute trop basse pour *lichtensteini*, dont elle freinerait le développement.

TABLEAU 4: Comparaison des espèces deux à deux quant aux effectifs d'ouvrières et de larves (avec probabilité de la différence).

	1 ^{ère} saison (probabil.)	2 ^e saison (probabil.)	3 ^e saison (probabil.)	4 ^e saison (probabil.)
NYL ouvri.	p>n (<0,001)	p>n (<0,001)	p>n (<0,001)	n=p (0,30)
PAR larv.	p>n (<0,001)	p>n (<0,001)	p>n (<0,001)	p>n (<0,001)
PAR ouvri.	p>l (<0,001)	p>l (<0,001)	p>l (0,05)	l>p (0,003)
LTC larv.	p>l (<0,001)	l>p (0,009)	l>p (0,002)	p=l (0,60)
NYL ouvri.	n=l (0,20)	n>l (0,02)	l>n (0,011)	l>n (0,009)
LTC larv.	n=l (0,60)	l>n (<0,001)	l>n (<0,001)	l>n (<0,001)

La production totale (ouvrières + larves) de *nylanderi* demeure inférieure à celle des autres espèces durant les deuxième, troisième et quatrième saisons (probabilités respectives: <0,001, <0,001 et 0,002). La production de reines devient nette à la cinquième ou sixième saison chaude chez *nylanderi*, à la quatrième ou cinquième chez *lichtensteini*. Les fondations d'élevage de *parvulus* ayant périclité prématurément, c'est l'étude de sociétés récoltées jeunes dans la nature qui a montré la production de reines par cette espèce en quatrième ou cinquième saison.

Comparons maintenant les résultats moyens de première saison de *parvulus* et de *lichtensteini* en fondations solitaires ou en fondations di- ou trigynes (tableau 5).

TABLEAU 5: Effectifs de fin de première saison chaude de fondations monogynes et polygynes.

	P A R V U L U S			L I C H T E N S T E I N I		
	n	larves	ouvrières	n	larves	ouvrières
Solitaires	18	17,67	6,17	12	9,33	2,58
Polygynes (par reine)	30	12,37	1,37	4	11,25	3,75
Polygynes (par société)	13	28,54	3,15	2	22,5	7,5

Un test de chi deux sur les moyennes par reine montre, tant pour les larves que pour les ouvrières, que les solitaires de *parvulus* produisent plus que les polygynes ($p < 0,001$), tandis que n'apparaît chez *lichtensteini* aucune différence significative.

L'association de fondatrices est donc défavorable chez *parvulus*, non chez *lichtensteini*, mais pour cette dernière espèce l'effectif observé de polygynes est bien faible. On sait déjà que la polygynie est globalement défavorable aux fondations de *nylanderi*, du fait de fréquentes compétitions entre reines fécondées (PLATEAUX, 1970).

b) Phase de maturité:

Nous pouvons comparer les moyennes observées sur dix fondations de *nylanderi* et six de *lichtensteini* suivies durant huit cycles annuels (tableau 6 et figure 4). Une seule fondation de *parvulus* s'est développée plus ou moins normalement au delà de cinq ans, sans produire de reine.

TABLEAU 6: Effectifs moyens à la fin de chacune des 8 premières saisons chaudes, pour 10 fondations de *nylanderi* et 6 de *lichtensteini* (jeunes reines et mâles ne restant pas au nid). + = éclosion et mort des premières ouvrières. x = début de production régulière de reines et de mâles.

Saisons		1 ^{ère}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e	7 ^e	8 ^e
10 NYL	larves	14,6	19,7	42,9	81,9	107,5	126,6	203,3	185,4
	ouvrières	3,8+	9,8	23,9	51,5	81,9	115,2	184,2	200,1
	mortes cumul.	0	0,9	1,7	4,1+	10,2	24,3	42,6	104,3
	reines	0	0,1	0	0,9	0,1	9,4x	16,3	33,4
	mâles	0	0,5	0,1	0,3	0,4	8,4x	14	45,6
6 LIC	larves	21	49	120,3	123	143,7	182,7	214,3	180,3
	ouvrières	2,3+	7,3	36,8	65,8	63,2	87,5	129,2	138,5
	mortes cumul.	0	1,3	1,5+	4,8+	26,8	55,5	87,5	136
	reines	0	1,5	1,8	3,5x	0	0	13,3	0
	mâles	0	1,5	2	2,5x	0,6	2,5	14,3	8,8

La longévité des ouvrières de *nylanderi* apparaît encore égale à trois ans, celle de *lichtensteini* se montrant plutôt intermédiaire entre deux et trois ans. La production de sexués de *nylanderi* se montre régulière à partir de la sixième année, celle de *lichtensteini* devenant nette la quatrième année, mais montrant ici des éclipses; la température d'élevage de 24°C est probablement trop basse pour cette espèce. Cependant, des sociétés de *parvulus* et de *lichtensteini* récoltées à l'âge de quatre ans ou davantage ont donné des productions annuelles régulières de reines.

On remarque que la population larvaire dépasse largement la population ouvrière chez *lichtensteini*: les larves deviennent en effet rapidement nombreuses, plus que chez *nylanderi* (différence avec $p = 0,01$ par le test du chi deux sur les effectifs globaux). Il en résulte que les larves hivernant une seconde fois sont fréquentes. On observe même des larves hivernant trois fois. Cette accumulation de couvain indique une bonne fécondité de la reine, mais procède aussi sans doute de la trop basse température

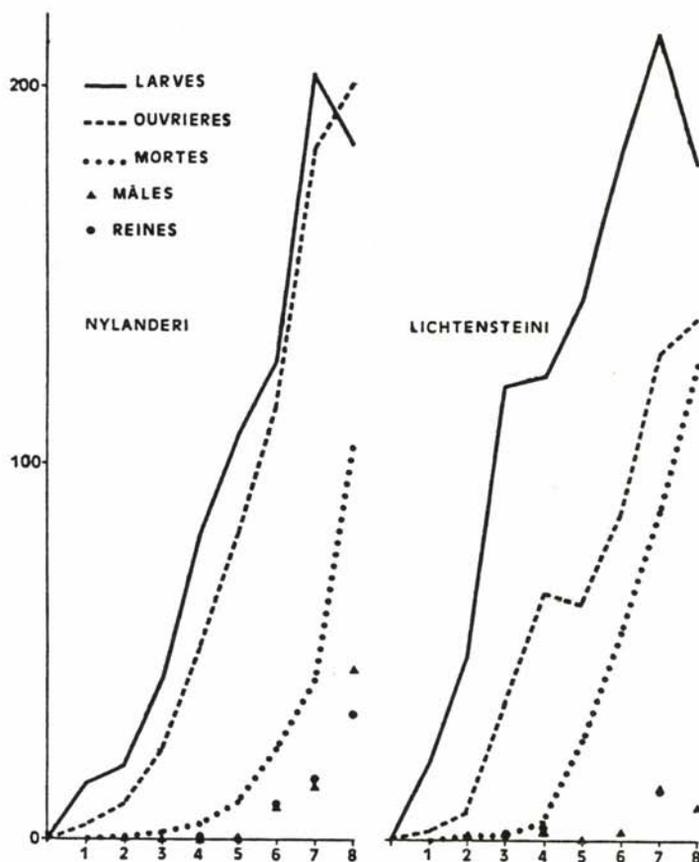


FIGURE 4: Evolution, durant les 8 premières saisons chaudes, des effectifs moyens de 10 fondations de *nylanderii* et 6 de *lichtensteini*. Recensements de larves et d'ouvrières en fin de saisons chaudes (les sexués quittent le nid).

d'élevage. Chez *parvulus*, l'effectif larvaire dépasse souvent largement l'effectif d'ouvrières, mais en général moins que chez *lichtensteini*.

L'effectif d'ouvrières des sociétés de *nylanderii* en phase de maturité se montre nettement supérieur à celui des sociétés de *lichtensteini* (différence avec probabilité $< 0,001$ pour les années 5, 6, 7 et 8). Des recensements dans la région parisienne (PLATEAUX, 1983) ont montré que *parvulus* possédait aussi des ef-

fectifs inférieurs à ceux de *nylanderi* en phase de maturité. On peut imputer cela pour une part à la longévité des ouvrières de *nylanderi*, pour une autre part à la fécondité de la reine de cette espèce (qui possède quatre ovarioles par ovaire, celles des autres espèces n'en possédant que trois, selon PLATEAUX, 1979). Cependant, cette fécondité de la reine de *nylanderi* se montre au début la plus faible et n'atteint sa plénitude que dans les sociétés bien peuplées, souvent âgées de plus de six ans.

Quelques reines sont produites "accidentellement" durant les années 2 et 3 (et 4 chez *nylanderi*). Il s'agit principalement d'individus élevés par des sociétés ayant acquis précocement un effectif nombreux d'ouvrières: le pouvoir inhibiteur de la reine étant faible dans sa jeunesse et croissant avec l'âge (PLATEAUX, 1971), il arrive qu'il ne suffise pas à empêcher l'élevage de deux ou trois reines par des ouvrières trop nombreuses dès les premières années. On relève aussi des cas de mort prématurée de la reine suivie d'une production de jeunes reines.

c) Fin des sociétés et longévités:

La reine de *nylanderi* vit environ quinze ans (PLATEAUX, 1980), le record observé (D22AGA) étant celui d'un reine de dix-huit ans (octobre 1964 à octobre 1982), morte en réalité durant son vingtième hivernage. Après la mort de la mère, la société survit, dans la nature, un an ou deux (à la rigueur trois) en produisant des mâles. Les sociétés de *parvulus* et de *lichtensteini* survivent également à leur mère en produisant des mâles, mais avec une moindre durée, surtout chez *parvulus*. En élevage, deux reines de *parvulus* ont vécu onze ans, deux autres dix ans, d'autres moins longtemps (élevage parfois défectueux). La longévité moyenne de la reine de *parvulus* doit être de dix ans environ. Une reine de *lichtensteini*, récoltée à l'âge probable de six ans, a vécu en élevage neuf cycles, mourant au cours de son dixième hiver de captivité (huit ans après la récolte), soit dans son seizième cycle probable. Une autre a accompli en élevage treize cycles, depuis sa naissance jusqu'à sa fixation douze ans plus tard (août 1985); d'autres ont vécu une dizaine de cycles. On peut estimer la longévité moyenne de la reine de *lichtensteini* à douze à quinze ans.

La longévité moyenne des ouvrières peut être largement dépassée par certains individus. Ainsi, trois ouvrières de *nylanderi* ont accompli sept cycles hiver + été en cinq ans et huit mois (en compagnie de cinq autres, plus jeunes d'un cycle); l'ensemble des huit ouvrières en était au moins à la sixième saison, pondant, malgré cet âge, seize oeufs qui donnèrent cinq larves. Quatre ouvrières de *parvulus* ont vécu quatre ans en hivernant cinq fois. Une ouvrière de *lichtensteini* a vécu au moins cinq cycles pour mourir à plus de cinq ans durant son sixième hiver.

Cette longévité des ouvrières assure en élevage une survie des sociétés plus importante que dans la nature. Ainsi, la reine de *nylanderi* morte durant son vingtième hiver a laissé des ouvrières qui ont accompli jusqu'à un vingt-troisième été. Une reine de *nylanderi* morte durant son douzième hivernage a laissé

des ouvrières qui ont vécu et pondu jusqu'au dix-huitième été. Des sociétés de *parvulus* et de *lichtensteini* ont accompli jusqu'à cinq étés après la mort de la reine (certaines ouvrières pouvant éclore après cette mort).

d) Production totale:

Sept fondations de *nylanderi* ont accompli l'ensemble de leur existence en élevage à peu près sans encombre. La moyenne de leur production totale est donnée dans le tableau 7, avec l'indication des productions de la plus faible et de la plus forte. On y a joint la reconstitution de la production d'une société de *lichtensteini* récoltée probablement durant sa sixième année et ayant réalisé douze cycles en élevage, ainsi qu'une évaluation moins précise de la production de *parvulus*, fondée sur des récoltes et sur l'observation de sept sociétés élevées depuis leur quatrième à sixième année présumée.

TABLEAU 7: Productions totales des trois espèces (quelques intercastes sont comptés ici comme reines).

		ouvrières	reines	mâles	Total
NYLAN	moyenne	608	177	380	1165
	D22AGA	539	42	140	721
	D99LJ	1056	330	784	2170
LICHT	D111 (approximatif)	510	350	440	1300
PARVU	(évaluation)	330	100	170	600
	à	à	à	à	à
	500	150	250	900	

La production de *parvulus* se montre la plus faible; celle de *lichtensteini*, unique, donne un ordre de grandeur proche de celle de *nylanderi*. On peut penser que les productions naturelles sont un peu plus élevées, car la constance de la température d'élevage tend à raccourcir la saison de production.

Les récoltes de *nylanderi* dans la nature semblent montrer que la population hivernale d'un nid en phase de maturité est plus proche de deux que de trois productions annuelles d'ouvrières. Cela s'explique par le fait que, dans la nature, une prédation à l'extérieur du nid atteint principalement les ouvrières les plus âgées, tandis qu'aucune prédation n'existe en élevage (hormis des prélèvements exceptionnels).

Il est connu que la production de mâles chez *nylanderi* procède essentiellement des oeufs pondus par les ouvrières (PLATEAUX, 1970, 1981). Il est probablement de même pour les deux autres espèces, bien que les ouvrières de *parvulus* soient moins pondeuses que celles de *nylanderi*.

DISCUSSION

On sait que *nylanderi* supporte mal les températures permanentes de 30°C ou davantage (PLATEAUX, 1983). Aussi, par leurs exigences thermiques, les deux espèces *nylanderi* et *lichtensteini* sont-elles inaptes à cohabiter dans un même biotope en été, *lichtensteini* se limitant aux biotopes chauds de type méditerranéens, *nylanderi* ne les supportant pas. *L. parvulus* cohabite largement avec *nylanderi* dans les sous-bois de l'île-de-France, tout en montrant sur celle-ci un léger retard de métamorphose (environ une semaine); les deux espèces cohabitent aussi dans des sous-bois de Dordogne. Peut-être *lichtensteini* cohabite-t-elle parfois avec *parvulus*, puisque les deux espèces ont été récoltées à quelques centaines de mètres l'une de l'autre en Dordogne; on les trouve toutes deux en Provence, mais non nécessairement dans les mêmes biotopes. Ecologiquement, *parvulus* se montre intermédiaire entre la méditerranéenne *lichtensteini* et la nordique *nylanderi*.

La fécondité de la fondatrice de *nylanderi* s'élève plus lentement et la phase de production de sexués vient plus tard que chez *lichtensteini* et *parvulus*. Le seuil numérique de l'effectif d'ouvrières nécessaire à l'élevage de reines est de l'ordre de la centaine pour *nylanderi*, de la cinquantaine pour les deux autres.

La longévité de *parvulus* est la plus faible de toutes. Dans les biotopes où elle cohabite avec *nylanderi*, cette espèce apparaît plus mobile, avec des sociétés plus petites et plus éphémères et une production de reines plus précoce que *nylanderi*; au niveau des sociétés, *parvulus* manifeste une stratégie démographique davantage de type r, *nylanderi* étant davantage de type K. Vivant dans des biotopes nettement plus chauds, *lichtensteini* semblerait se rapprocher plutôt de *parvulus* pour la production de reines, plutôt de *nylanderi* pour la longévité des sociétés, mais les températures d'élevage n'ont pas été les plus favorables à son étude.

REFERENCES

- BARONI-URBANI (C.), 1971.- Catalogo delle specie di Formicidae d'Italia. Mem. Soc. entom. Ital., Genova, 50, 1-287.
- BOVEN (J.K. Van), 1947.- Liste de détermination des principales espèces de Fourmis belges (Hymenoptera Formicidae). Bull. et Ann. Soc. entom. Belgique, 83, 163-190.
- BUSCHINGER (A.), 1967.- Verbreitung und Auswirkungen von Mono- und Polygynie bei Arten der Gattung *Leptothorax* Mayr (Hymenoptera, Formicidae). Inaugural Dissertation, Würzburg.
- COLLINGWOOD (C.A.), 1979.- The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna entomologica Scandinavica, 8, 1-174. Scand. Science Press.

- ESPADALER GELABERT (X.), 1979.- Citas nuevas o interesantes de hormigas (*Hym. Formicidae*) para España. *Bol. Asoc. Esp. Entom.*, 3, 95-101.
- ESPADALER GELABERT (X.), 1980.- Contribución al conocimiento de los Formicidos (*Hymenoptera Formicidae*) del Pirineo catalán. *Resumen de Tesis Doctoral*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- MERLE (P. du), 1978.- Les peuplements de Fourmis et les peuplements d'Acridiens du Mont Ventoux. II.- Les peuplements de Fourmis (collab. techn. J.P. MARRO et R. MAZET). *La Terre et la Vie*, Suppl. 1, 161-218.
- PLATEAUX (L.), 1970.- Sur le polymorphisme social de la Fourmi *Leptothorax nylanderii* (Förster). I.- Morphologie et biologie comparées des castes. *Ann. Sc. Nat., Zool.*, 12e série, 12, 373-478.
- PLATEAUX (L.), 1971.- Sur le polymorphisme social de la Fourmi *Leptothorax nylanderii* (Förster). II.- Activité des ouvrières et déterminisme des castes. *Ann. Sc. Nat., Zool.*, 12e série, 13, 1-90.
- PLATEAUX (L.), 1979.- Polymorphisme ovarien des reines de Fourmis *Leptothorax*, variations interspécifiques, infériorité d'hybrides interspécifiques. *Arch. Zool. exp. et gén.*, 120, 381-398.
- PLATEAUX (L.), 1980.- Dynamique des sociétés de la Fourmi *Leptothorax nylanderii* (Förster). *Colloq. U.I.E.I.S. Sect. Franç., Sénanque*, 1980. *Biologie-Ecologie Méditerranéenne*, (résumé) 7, 195-196.
- PLATEAUX (L.), 1983.- Répartition et compétition sur le terrain des deux Fourmis *Leptothorax nylanderii* et *L. parvulus*. *Coll. Int. U.I.E.I.S. Sect. Franç., Les Eyzies*, 1983. *Act. Coll. Inter. U.I.E.I.S. Sect. Franç.*, 1, 191-201.