

UNIVERSITE DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES

Département d'Ecologie
et Conservation de la Nature

CONTRIBUTION A L'ETUDE DU FOURRAGEMENT
DE Odontomachus haematoda, LATREILLE 1805
(FORMICIDAE, HYMENOPTERA)

Par

BENGANA - LUBINGA

MEMOIRE

Presenté et défendu en vue de l'obtention
du Titre de Licencié en Sciences

Option : Biologie

Orientation : Protection de la Faune

Directeur : Prof. Dr. PUNGA - K.

Co - Directeur : C. Y. KATUALA - G. B.

Année Académique 1990 - 1991

R E S U M E.

Le fourragement de la fourmi terricole Odontomachus haematoda (Ponerinae, Formicidae) a été étudié au Jardin Botanique de la Faculté des Sciences au cours de la période du 2 janvier au 2 juillet 1991.

Les résultats des observations effectuées montrent que cette fourmi est plus active la nuit que le jour. Cette activité semble être liée à l'humidité du sol.

O. haematoda utilise la "stratégie stochastique". Et ses pistes sont curvilignes et temporaires.

Elles s'orientent par le phénomène de "l'homing instinct", du tropisme ou de phototropisme.

En ce qui concerne le régime alimentaire, cette espèce est principalement insectivore, prédatrice et nécrophage.

Il ne semble pas exister des variations significatives dans les paramètres étudiés en fonction des saisons.

S U M M A R Y.

The foraging behavior of the terricole ant Odontomachus haematoda (Ponerinae, Formicidae) have been studied at the "Jardin Botanique de la Faculté des Sciences" from 2nd, January to 2nd, July 1991.

Observations revele that this ant is more active by night than in the morning. This activity seems to be linked with the soil humidity. O. haematoda uses the "stochastic strategy".

Its paths are curvilines and temporaries.

Its orientation is possible by the "homing instinct" phenomenon, the tropism and the phototropism.

The diet of this ant is mainly insectivorous, predator and necrophagous.

Significant variations seem not to exist in studied parameters according to seasons.

Avant - propos.

Que Dieu soit loué. Ainsi nous remercions Dieu, notre Père Tout-Puissant, Qui, malgré la longueur ~~du~~ temps ayant caractérisé cette année académique, vient d'y mettre un point final.

Nous remercions ensuite le Prof. Dr. PUNGA-K. , notre directeur du travail pour la sagesse de sa plume.

Nos sentiments de reconnaissance s'adressent à Mr. le Chef des travaux KATUALA-G.B. qui, par sa bonne volonté nous a initié au sujet, et n'a cessé de nous diriger et encourager malgré l'insécurité, le désespoir, la famine, la pauvreté... et les multiples autres entraves dues aux troubles politiques nationales, bloquant l'avancement des travaux scientifiques.

Que le Doyen de la Faculté des Sciences, le Prof. Dr. KALANDA-KANKENZA, et tous les enseignants trouvent à travers ces lignes nos sentiments de gratitude.

Dès notre jeune enfance jusqu'aujourd'hui et demain leur contribution pour notre devenir demeure irremplaçable: que nos parents Mr. Valentin BENGANA-LUGABA et Mme Régine KIKA-MAUA trouvent ici l'expression de nos remerciements perpétuels.

Que notre chère épouse, la dame Mamy LAVA-MANGAZA, rencontre dans ces lignes un reconfort moral et notre reconnaissance qui durera ~~aussi~~ longtemps que notre vie.

Seuls sont frères ceux qui souffrent ensemble, disait St. Exupéry. Ainsi nous nous rappellerons toujours de nos compagnons de lutte, nos collègues BAMPORIKI, KYUNGU, (MASOZERA), MBUY, MUNSALA, NGOLELA, SAFARI, RUKARATA, SIVALINGANA, TSHIKAYA, et VYAHAVWA, avec qui nous avons enduré cette année académique, la plus longue de l'histoire des universités.

Enfin que tout(e) celui (celle) qui ~~aurait~~ apporté sa pierre pour la construction et l'achèvement de ce ~~travail~~ se sente coupable de notre gratitude.

Ainsi dit Faustin BENGANA-LUBINGA.

1. INTRODUCTION.

Durant les deux dernières décennies, la plupart des recherches consacrées aux fourmis ont porté sur leur éthologie et particulièrement sur les différents aspects liés à l'approvisionnement de la colonie. Nous pouvons citer les travaux de Carrol et Janzen (1973), Hölldobler et Möglich (1980), Verhaeghe (1980), Wehner et al. (1983), Dejean et al. (1983 et 1984)...

Des connaissances acquises sur le mode d'orientation chez les fourmis peuvent, suivant Passera (1984), être résumées en :

- orientation astronomique, celle due à l'existence d'une boussole lumineuse prenant le soleil comme point de repère,
- orientation par rapport à la lumière polarisée,
- orientation par rapport à la pesanteur ou géoménotaxique,
- orientation par rapport aux vents,
- orientation par rapport à des repères terrestres,
- orientation chimique réalisée grâce au dépôt de phéromone et allomone,
- choix entre deux repères, l'un visuel et l'autre chimique,
- choix entre deux repères, tous deux visuels qui sont terrestre et astronomique,
- choix entre trois repères, astronomique, terrestre et chimique,
- enfin, l'apprentissage des repères et leur variation dans le temps.

Par ailleurs, les fourmis sont capables d'apprendre des techniques de plus en plus développées (cas de Formica rufa), et, elles changent couramment de méthodes en fonction du biotope qu'elles fréquentent (Cataglyphis) ou pour un même biotope, en fonction des conditions écologiques (Pogonomyrmex, Camponotus, Pheidole) (Passera, 1984).

Des différents modes d'approvisionnement en nourriture utilisés par les fourmis, d'après Lachaud et al. (1984), trois grands types de stratégies sont retenues. Il s'agit de :

- la stratégie stochastique qui fait peu de place à la coordination inter-individuelle des fourrageuses.
- la stratégie prédictive, mise en jeu lorsqu'il s'agit d'une source fixe de nourriture.
- la stratégie opportuniste qui consiste à un recrutement pouvant être:
 - . le tandem-running où une seule congénère est recrutée à la fois; celle-ci garde un contact antennaire avec la recruteuse.
 - . le portage d'une congénère, consistant à l'invitation d'une seule ouvrière sans contact antennaire.
 - . le recrutement de groupe, où une seule recruteuse déclenche la sortie d'un groupe des congénères guidés par un leader.
 - . enfin, le recrutement de masse, qui consiste en la sortie massive et orientée des congénères sans intervention d'un leader.

Tout ce qui précède montre que l'exploitation du milieu pour la recherche de la nourriture est relativement bien connue chez les Formicidae. Néanmoins, les études sur ces stratégies d'approvisionnement ont, pour la plupart été réalisées sur les espèces évoluées.

Ce qui a permis de mettre en évidence deux principales stratégies utilisées par ces dernières, à savoir : la stratégie prédictive et la stratégie opportuniste (Lachaud et al., 1984).

Chez les espèces peu évoluées, l'approvisionnement en nourriture serait dévolu aux ouvrières chassant isolément et au hasard; elles utiliseraient alors la stratégie dite stochastique individuelle.

1.1. BUT DU TRAVAIL.

Dans le présent travail, nous étudions le fourragement de Odontomachus haematoda, une de ces espèces peu évoluées.

Le choix de cette espèce se justifie par sa grande taille permettant les observations sur le terrain, par ses effectifs assez réduits par colonie, et par sa densité relativement élevée dans le biotope choisi pour mener cette étude.

Nous apportons ainsi notre contribution à la connaissance du mode d'approvisionnement en nourriture ou la stratégie de l'exploitation des biocénoses par Odontomachus haematoda, et la qualité de son régime alimentaire.

1.2. MILIEU D'ETUDE.

L'étude a été entièrement menée à la Faculté des Sciences située à l'Est de la zone de la Makiso à KISANGANI, dans l'ancienne concession C.C.T. (Compagnie Congolaise des Tabacs), plus précisément au Jardin Botanique (Fig.1).

Ce Jardin, planté à partir de 1975, sous l'initiative du professeur Lisowski (Osinga, communication personnelle), donne actuellement l'aspect d'une forêt secondaire vieille.

Il a une superficie d'environ 5350 m², et compte 7 rangées, 11 colonnes et 63 parcelles (Fig.2).

La présence de ce Jardin a permis l'installation de certains groupes d'animaux parmi lesquels plusieurs espèces des fourmis.

La ville de KISANGANI quant à elle, est construite dans la cuvette centrale, près de l'Equateur à 0°30' latitude Nord, 25°36' longitude Est, et à 420 m d'altitude moyenne.

Elle est soumise à un climat du type Am, d'après la classification de Köppen : climat pluvieux chaud, caractérisé par des variations saisonnières faibles (Grissot in Makana, 1984)

1.2.1. DESCRIPTION DES STATIONS D'OBSERVATIONS.

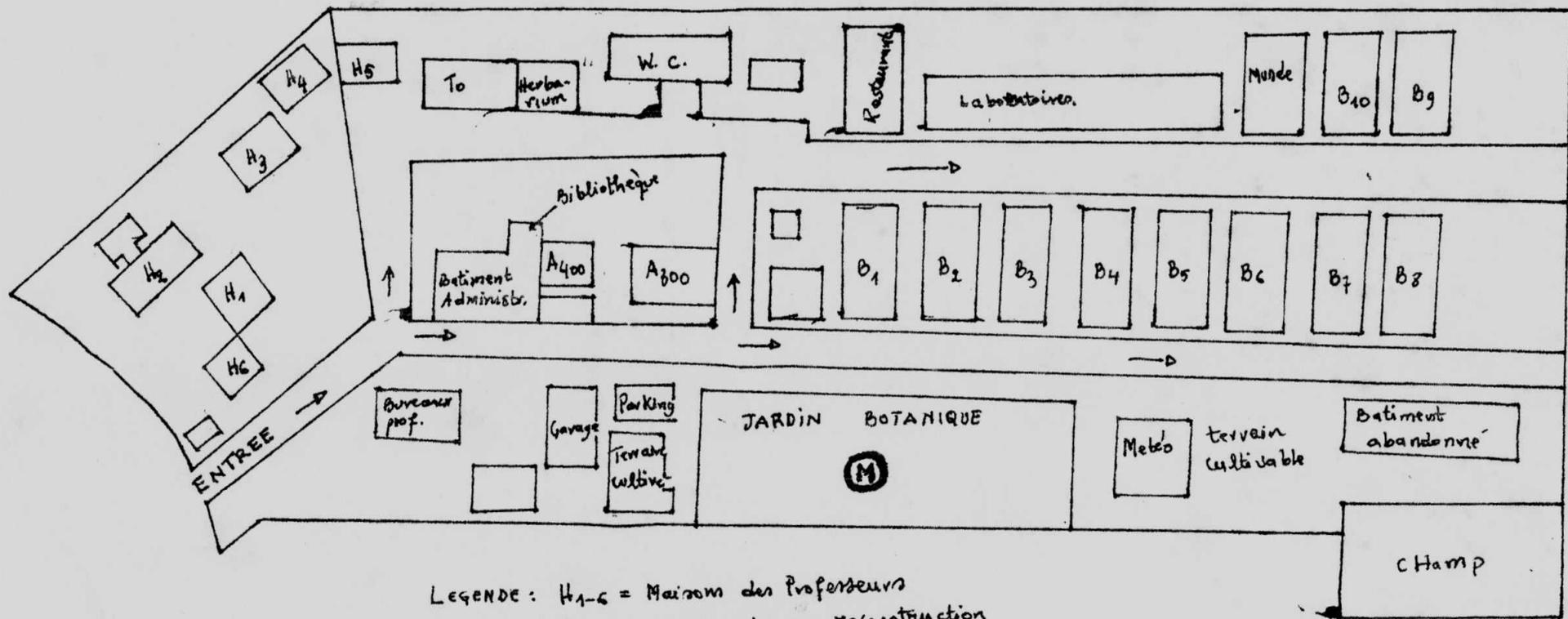
Deux stations d'observations ont été choisies dans le biotope d'études. Le choix a été dicté par la présence des nids de O. haematoda et par la facilité d'observation ~~grâce~~ au faible recouvrement de la strate herbacée.

La première station (S1) se localise dans la parcelle N° 6 (voir Fig.2) du Jardin Botanique, au pied d'un palmier à l'huile (Elaeis guineensis). Elle est considérée comme station de référence, car ayant focalisé toutes nos expérimentations.

Cette station offre une surface d'observations couverte essentiellement d'une végétation herbacée, représentant un recouvrement du sol d'environ 40%.-

L'espèce herbacée la plus dominante est Axonopus compressus (Poaceae). Il y a présence d'autres espèces comme Cyathula prostrata (Amaranthaceae), Panicum brevifolium (Poaceae), des plantules de Asplenium africanum (Aspleniaceae), de Psidium guayava (Myrtaceae)...

La deuxième station d'observation (S2) est située dans la parcelle n° 45, au pied de Trilepisium madagascariensis (Moraceae) (Fig.2). Sa végétation essentiellement herbacée est dominée par l'espèce Axonopus compressus (Poaceae). Nous y trouvons d'autres espèces herbacées comme Zebrina pendula (Comelinaceae), Asystacia gangetica (Acanthaceae), Oxyanthus unilocularis (Rubiaceae)... dont le recouvrement au niveau du sol atteint 30 %.-



LEGENDE : H1-6 = Maisons des Professeurs
 B1-10 = Bâtiments en reconstruction
 (M) = Milieu d'études

Fig.1. Schéma de la Faculté des Sciences

Echelle : $\frac{1}{1200}$

Source : TOÛRANBE, B. (1986)



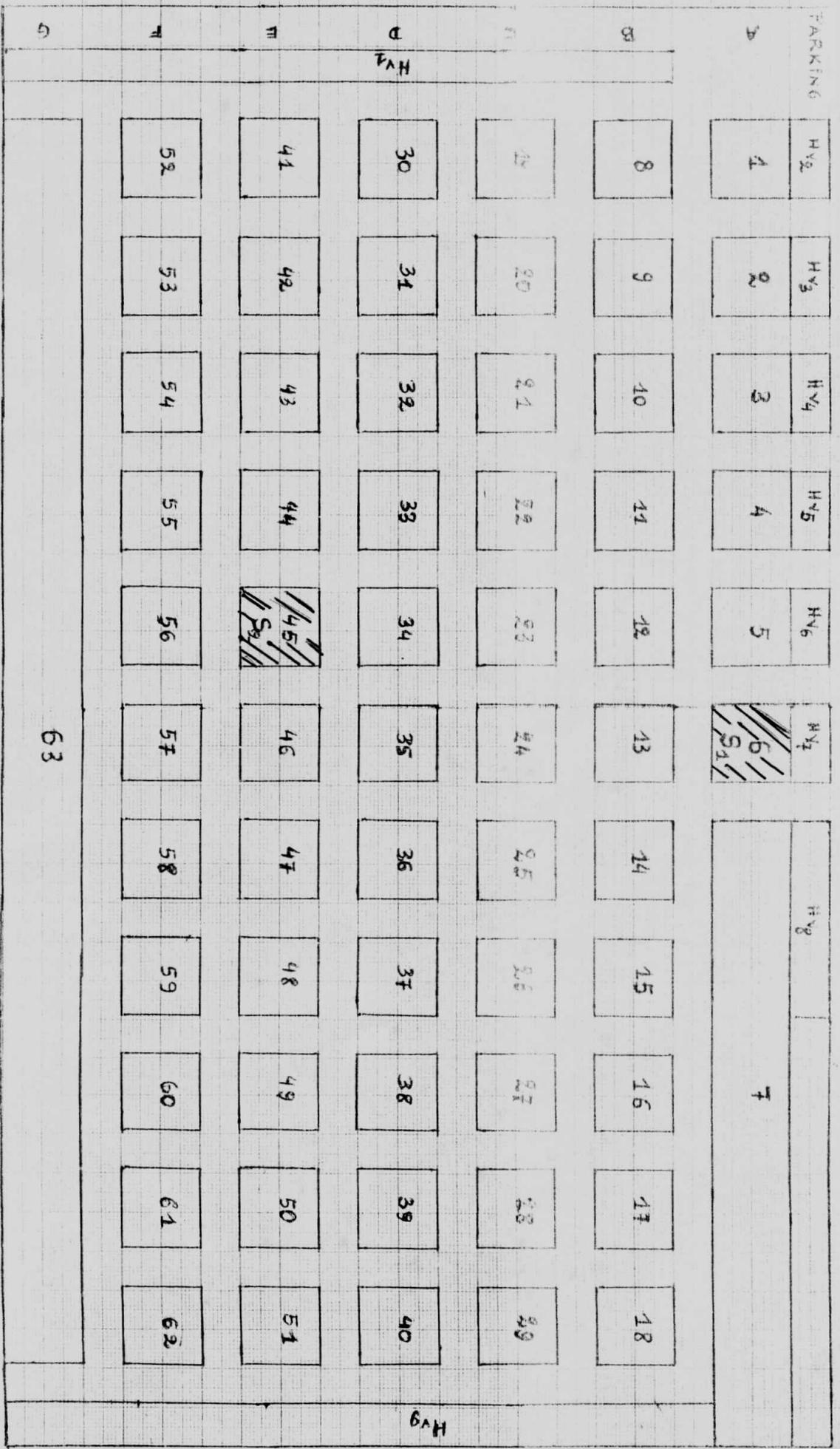


Fig. 2 SCHEMA DE JARDIN BOTANIQUE

LEGENDE

- S₁ : Station 1
- S₂ : Station 2
- A - G : Numero de Rangee
- H_{1/2} - H_{6/2} : Numero de Parcels

CRIPPOUS AVANON : Nouriss des parcelles

Echelle : 1/400
Source : TOIRANDE, B. (1986)

Echelle : 1/400



Toutes ces stations subissent un recouvrement d'environ 80 % au niveau de la voûte supérieure de la strate arborescente située à 20 m environ.

Les mesures effectuées montrent que le pH du sol varie entre 4,7 et 5,7 (le sol est donc acide), la température oscille entre 20 et 25°C tandis que l'humidité va de 23 à 31 %. D'après MAKANA (1984), le sol de notre biotope d'études présente une texture argilo-sableuse.

2. MATERIEL ET METHODE.

2.1. MATERIEL.

Notre étude porte sur Odontomachus haematoda, une Ponerinae de la tribu des Odontomachini. Odontomachus haematoda compte de nombreuses sous-espèces répandues dans toutes les régions chaudes du globe (Wheeler, 1922). Elle est une espèce terricole de forêt ou endogée non stricte, qui nidifie par petites colonies dans le sol, dans les souches de bois morts, aux pieds des arbres et sous les rochers. Elle prospecte toute l'étendue avoisinant son nid voire jusqu'à plus d'un mètre de hauteur (Bolton, 1973; Levieux, 1977).

Les ouvrières (Fig. 3), dont la taille varie entre 7 et 8 mm, portent de très petits yeux, de grandes mandibules très dentées leur servant à la fois de préhension et de défense. Elles présentent lors des déplacements, une allure saccadée et rapide et sont très agressives piquant ~~fortement~~. Enfin, signalons qu'elles sont capables d'un saut en arrière sur quelques centimètres, suite à la fermeture brusque des mandibules contre un corps dur.

2.2. METHODE.

Les observations ont été faites pendant la période allant du 2 janvier au 2 juillet 1991. Cette période inclut aussi bien la saison sèche (Janvier, Février, Mars) que la saison des pluies (Avril, Mai, Juin).

Après les travaux sur le terrain, les identifications des proies ont suivi au laboratoire.

Sur le terrain, la méthode principale utilisée était l'observation directe. Mais pour chaque paramètre étudié, il nécessitait une technique d'observation appropriée.

Après des prospections sur le terrain, nous avons choisi des colonies sur lesquelles devaient se mener les observations.

Tous les différents paramètres étudiés étaient observés et traités hebdomadairement, les données étant retenues suivant les saisons.

2.2.1. EFFECTIF MOYEN PAR NID.

Les effectifs moyens des nids ont été calculés par le comptage des individus de 10 nids détruits.

2.2.2. CYCLE D'ACTIVITE.

Afin de déterminer le cycle d'activité de l'espèce étudiée et, pour couvrir les 24 heures en gardant la même attention sur le terrain, des séquences d'observation de 3 heures chacune étaient adoptées.

Nous avons compté les entrées et les sorties du nid, ainsi que les entrées avec, ou sans proie, suivant toutes les 30 minutes et ce, pendant ces 3 heures d'observations.

Afin de nous permettre l'interprétation, nous nous sommes fixé comme échelle :

- les effectifs moyens entre 30 et 50 correspondent à l'activité minimale de la colonie de Odontomachus haematoda,
- ceux entre 50 et 70 à l'activité moyenne,
- enfin, l'activité maximale se rapporte aux effectifs moyens supérieurs à 70.

Les activités de la journée étaient faites sur toutes les deux stations retenues. Pour des raisons pratiques, seule la station n°1 a fait l'objet des observations nocturnes.

A cet effet, une ampoule électrique de 100 Watts - 220V - 50Hz - 100W

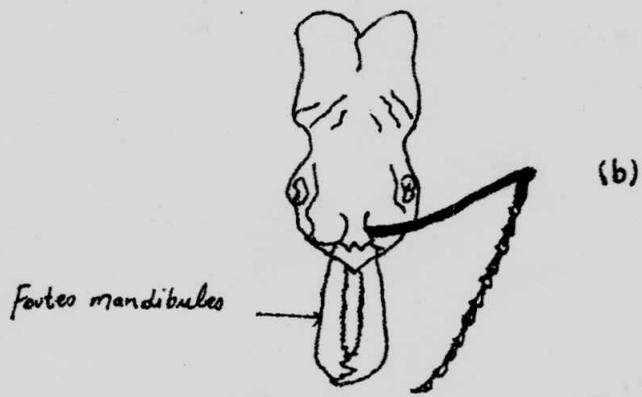
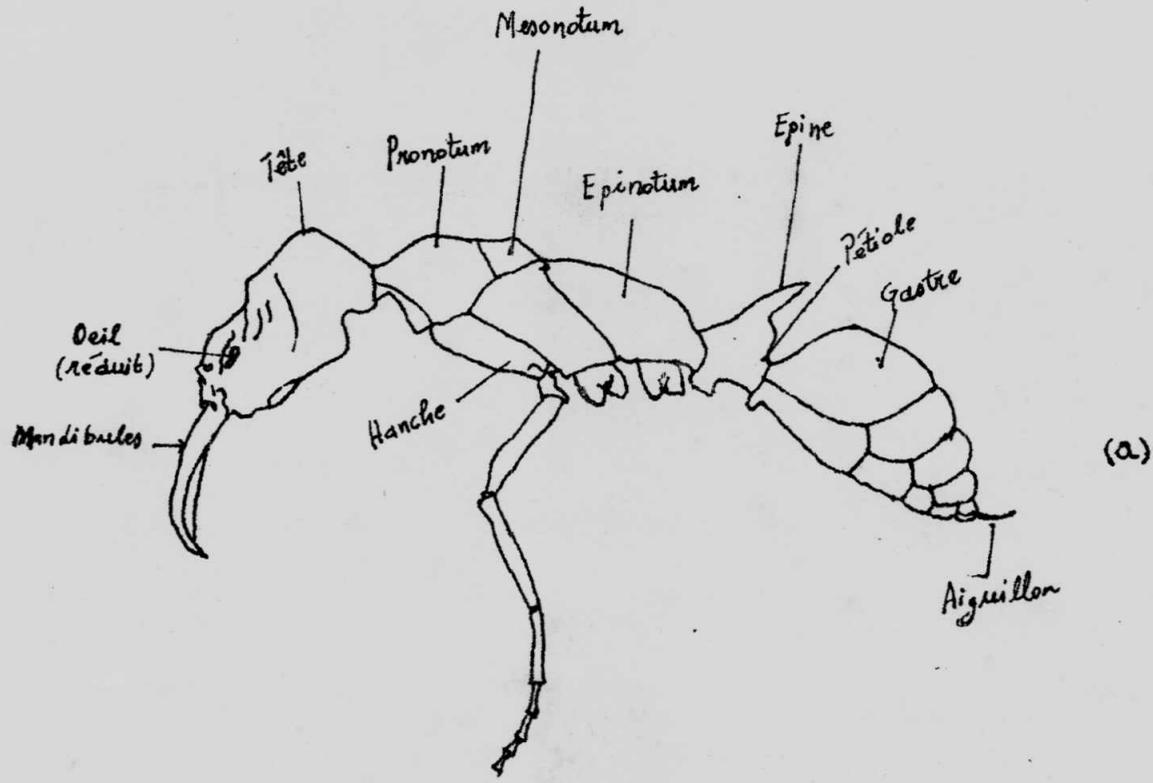


Fig. 3. Ouvrière de Odontomachus haematoda (d'après Wheeler, 1922)
 (agrandissement 14X)
 (a) - Vue de profil.
 (b) - Vue de face frontale.

2.2.3. FACTEURS ECOLOGIQUES ABIOTIQUES.

La température, l'humidité et le P^H du sol étaient prélevés régulièrement sur le terrain d'une façon ponctuelle.

L'humidité et la température étaient mesurées chaque fois après une pluie abondante ou, après quelques jours secs afin de trouver les valeurs extrêmes.

Le calcul du P^H et de l'humidité du sol se faisaient suivant la méthode classique (voir Borek, 1987) et les valeurs de la température étaient prélevées à l'aide d'un thermomètre du sol.

2.2.4. EXPLOITATION HORIZONTALE.

En utilisant du fil à tricoter, chaque station a été divisée en carrés de 20 cm de côté numérotés de 1 à n. Afin de nous permettre de bien suivre les fourrageuses préalablement marquées au vernis à ongle, leurs progressions ou trajets sur le terrain étaient reproduits sur un carrellage tracé sur du papier au modèle du terrain.

Pour résoudre le problème de l'orientation de O. haematoda, quelques expérimentations ont été effectuées au niveau de la première et deuxième station. Il s'agit notamment :

- (a) à couvrir le sol sur un rayon d'environ 60 cm de l'entrée du nid à l'aide du papier carton, ou le gratter jusqu'environ 2 cm de profondeur en vue de mettre en évidence l'influence de phéromone.
- (b) au retrait ou à l'ajoute des repères terrestres; ou encore au changement de place de différents repères sur le passage des fourrageuses, en vue d'évaluer l'influence des repères visuels terrestres sur l'orientation de O. haematoda.

2.2.5. REGIME ALIMENTAIRE.

Afin de déterminer le régime alimentaire de O. haematoda, des proies étaient arrachées aux fourrageuses rentrant au nid, et conservées dans des flacons contenant de l'alcool à 75 % .

L'identification de ces proies a été faite au laboratoire, à l'aide de la loupe binoculaire WILD M7 A, en nous référant aux ouvrages de Lewis and Taylor (1968), Tachft et al. (1980), Durand et Leveque (1981) et Scholtz et Holm (1985).

L'efficacité du fourrageage était estimée à partir du rapport entre le nombre des entrées avec proie et le nombre total des entrées au nid.

3. RESULTATS ET DISCUSSIONS.

3.1. L'EFFECTIF MOYEN PAR NID.

Dans notre biotope *Odontomachus haematoda* forme des colonies dont le nombre d'individus dépasse rarement 500, comme le montre le tableau I. De 10 nids détruits, le moins peuplé comptait 64 individus, tandis que le plus peuplé en comptait 404, soit des effectifs moyens de 249.

Tableau I : Effectif des individus par nid.

Nid n°	Date de récolte	Effectif	Observations
01	13.03.1991	247	Présence de quelques cocons.
02	16.03.1991	75	Plusieurs cocons.
03	17.03.1991	101	Plusieurs cocons.
04	17.03.1991	399	Pas de cocons.
05	22.03.1991	368	Pas de cocons.
Total S.S.		1.190	
06	4.06.1991	404	Pas de cocons, mais plusieurs juvéniles
07	5.06.1991	274	Présence de quelques cocons.
08	5.06.1991	64	Présence de plusieurs cocons.
09	11.06.1991	256	Présence de quelques cocons.
10	17.06.1991	302	Pas de cocons, plusieurs juvéniles.
Total S.P.		1.300	
Totaux		2.490	
Moyenne		249	

Total S.S. = Total saison sèche.

Total S.P. = Total saison des pluies.

Les effectifs les plus élevés ont été observés juste après la mue imaginale, ce qui justifie ainsi l'absence des nymphes dans ces fourmières.

Il ne semble pas exister une influence remarquable des saisons sur les effectifs de la population, car les effectifs et la composition des nids pendant les deux saisons paraissent les mêmes (tab. I).

A ce propos, une étude sur la biologie de reproduction de l'espèce étudiée serait à encourager.

3.2. LE CYCLE D'ACTIVITE.

Les observations portant sur les sorties et les entrées des fourrageuses au cours de 24 heures indiquent que cette espèce est active aussi bien le jour que la nuit.

Cependant, cette activité ne présente pas la même intensité à toutes les heures. Elle montre quelques pics horaires aperiodiques (Fig. 4 et 5).

En nous servant de l'échelle que nous avons adoptée, il découle de nos données les résultats suivants:

- l'activité de la colonie de O. haematoda demeure plus marquée la nuit que le jour, quelle que soit la saison.
- pendant le jour, l'activité maximale est observée aux heures moins chaudes, entre 6 et 11 heures. Le pic est observé aux environs de 8h00 en saison des pluies alors qu'il décale de deux heures en saison sèche.
- entre 11 et 16h00, l'activité de la colonie devient faible avec un minimum à 14h00 en saison sèche, tandis qu'en saison de pluies l'activité faible oscille entre 11 et 18h00 avec un minimum autour de 16h00.
- les pics horaires d'activité sont observés la nuit, ils se situent vers 18h00 en saison sèche et vers 20h00 en saison des pluies. C'est pendant la saison sèche que sont observés des moments d'activité maximale et minimale les plus marqués (Fig. 4). D'où l'existence des fluctuations plus prononcées en cette saison qu'en saison des pluies (Fig. 5).
- enfin, pendant les deux saisons l'allure globale des courbes d'activité est quasi sinusoïdale. Ceci montre qu'il y a chez les fourrageuses des moments d'intenses activité alternant plus au moins régulièrement avec des moments de faible activité.

En comparant les différentes courbes d'activités journalières, l'allure de celles-ci n'est toutefois ^{la} même. Nous croyons alors que l'activité quotidienne d'une colonie de O. haematoda dépend de certains facteurs qui nous échappent.

La comparaison de l'activité de O. haematoda à celle d'autres espèces déjà étudiées, nous montre que sa courbe d'activité présente quelques ressemblances avec celle de Pheidole sculpturata, mise en évidence par Levieux (1977).

Ces deux espèces ont toutes une activité maximale pendant les heures moins chaudes. Mais elles diffèrent par le fait que pour O. haematoda l'activité est plus intense la nuit que le jour alors que chez Pheidole sculpturata le même degré d'activité est observé aussi bien la nuit que le jour.

Des dissemblances sont remarquables quand on compare l'activité de O. haematoda à celle de Cataglyphis bicolor décrite par Wehner et al. (1963). Cette dernière est exclusivement diurne. Son activité augmente pendant les heures chaudes (avec la température). Elle présente alors un pic horaire autour de 12h00 pendant que O. haematoda devient de moins à moins active à ces heures-là .

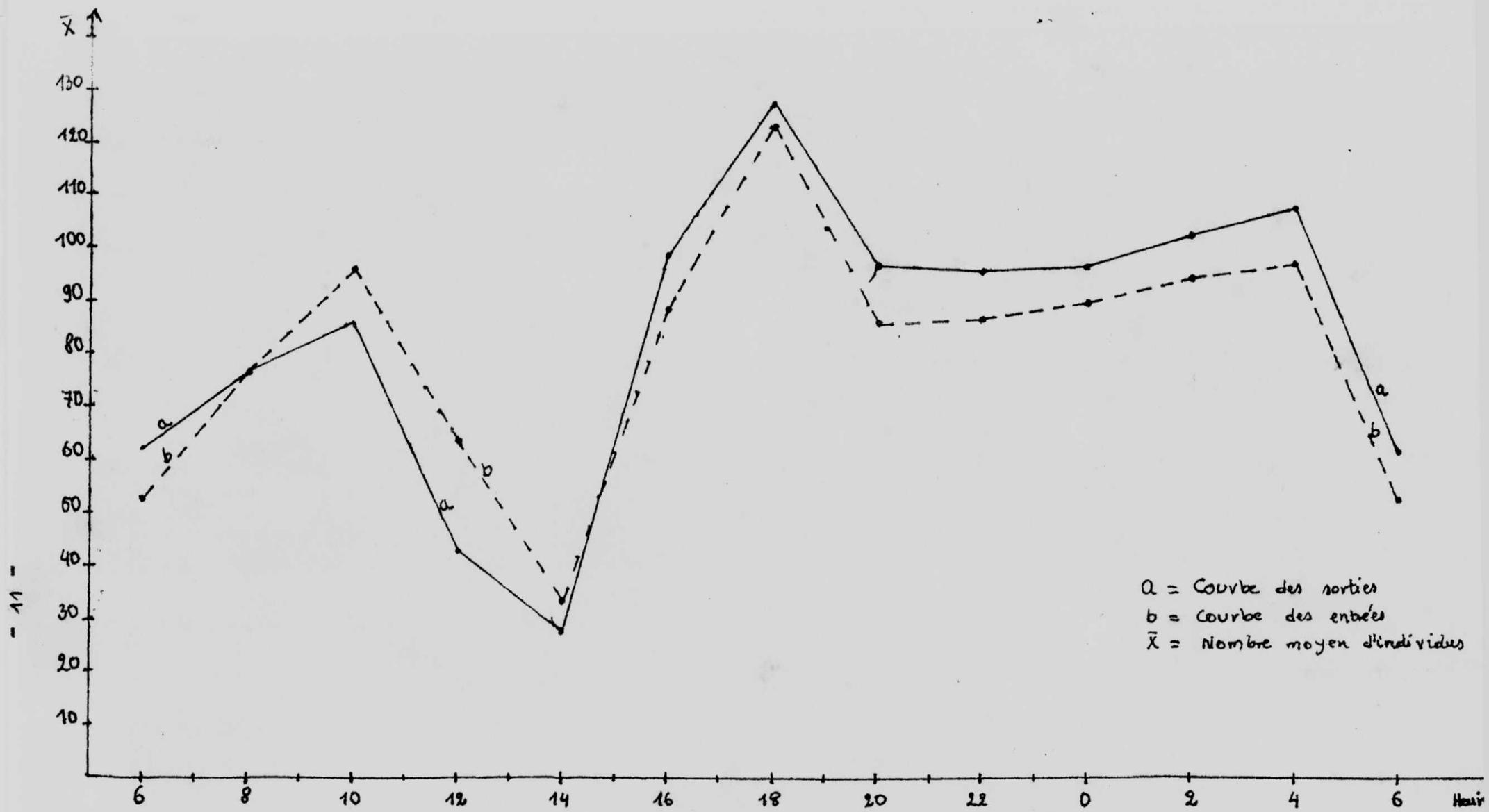


Fig. 4 : Courbes des Sorties et des Entrées de Odontomachus haematoda en saison sèche.

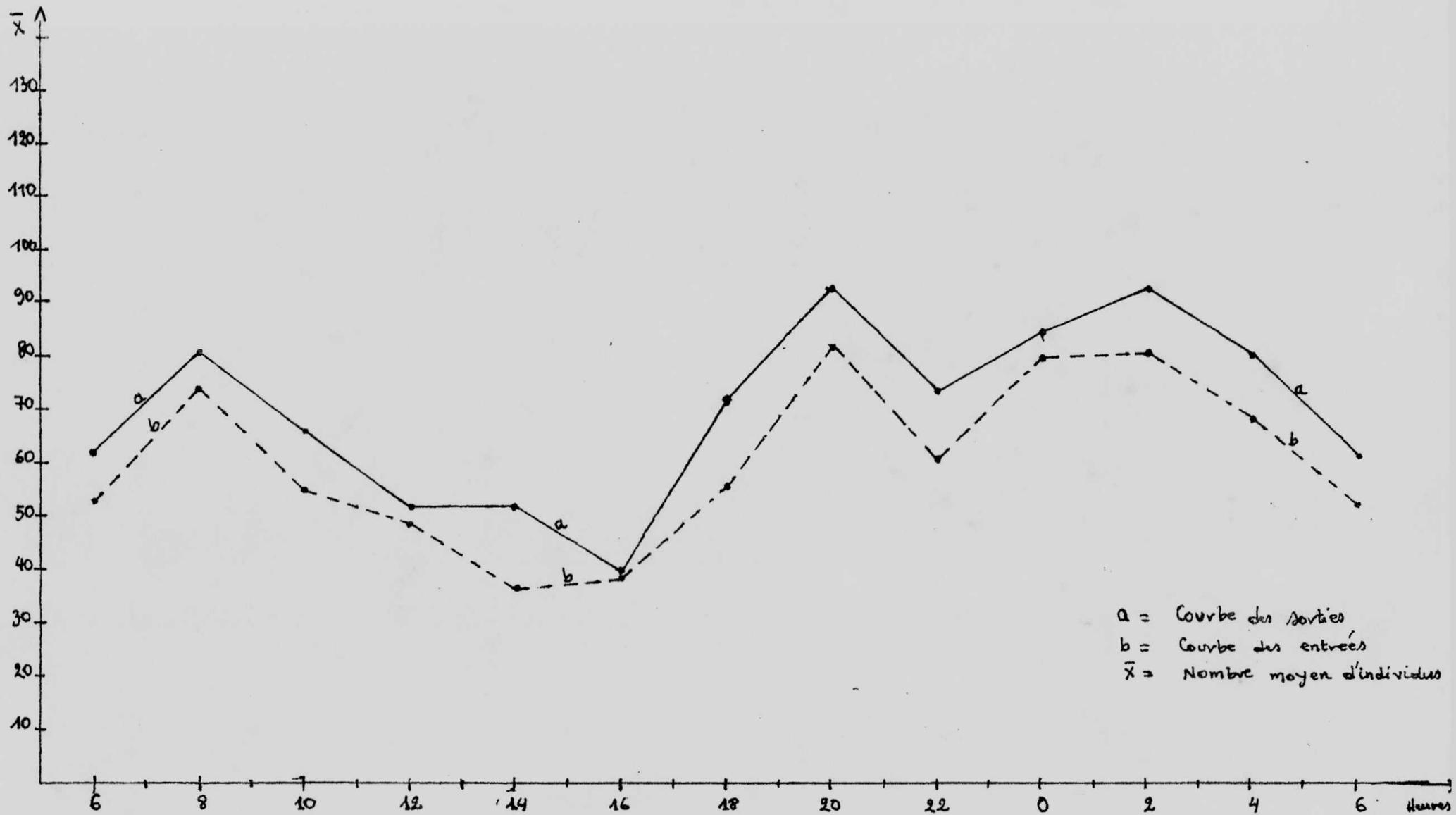


Fig. 5 : Courbes des Sorties et des Entrées de Odontomachus haematoda en saison des pluies.

3.3. INFLUENCE DE LA TEMPERATURE ET DE L'HUMIDITE.

Les valeurs extrêmes de la température et de l'humidité étaient prélevées en vue d'évaluer l'activité de la colonie de Odontomachus haematoda.

Lors de nos observations nous avons remarqué qu'en saison des pluies, lorsque la moyenne de l'humidité atteignait ses valeurs supérieures limites (30 ou 31 %), celle de la température était plus basse (20, 20,5 ou 21°C), et les fourrageuses semblaient modérément actives, l'inverse était observée en saison sèche. Nous supposons alors que parmi les facteurs abiotiques étudiés, la valeur de l'humidité du sol a une grande influence sur l'activité de O. haematoda, et que la température est un facteur secondaire.

Disons que les différents facteurs étudiés n'interviennent pas singulièrement sur l'activité journalière de l'espèce. Ils agissent en combinaison, avec d'autres que nous n'avons pas pu déterminer. D'où parfois aux mêmes valeurs de la température ou de l'humidité observées à des occasions différentes, les réponses de la colonie paraissaient souvent différentes.

Cette observation nous conduit à appuyer l'hypothèse de Levieux (1977), selon laquelle, en zone tropicale humide, les facteurs du milieu agissent par leur constance et non par leurs fluctuations.

3.4. L'EXPLOITATION HORIZONTALE.

3.4.1. STRUCTURE HORIZONTALE DE PISTE ET STRATEGIE D'APPROVISIONNEMENT.

(a) SORTIE DU NID.

La présence des fourmis en dehors de leur nid est principalement associée à la recherche de la nourriture. Au sortir du nid, la fourrageuse de O. haematoda commence directement sa fouille: à petite allure, tête baissée vers le sol et mandibules largement écartées, antennes palpant tout au passage, elle parcourt une piste curviligne.

De la sortie du nid jusqu'à une distance variant entre 10 et 50 cm, les fourrageuses suivent une même piste, et au fur et à mesure qu'elles s'éloignent du nid, chacune choisit sa propre direction. (Fig. 6 et 7).

Le système de fourrageage de O. haematoda est donc différent du "Trunk route system" faisant appel à la sortie de plusieurs individus à la fois suivant les mêmes pistes, qui a été décrit par Hölldobler et Möglich (1980) chez Pheidole militicida, ou aux pistes de Formica equilonia et F. polyctena étudiées par Rosengren (in Lachaud et al., 1984) où les fourrageuses se suivent l'une après l'autre d'une façon continue, et où les pistes aller et retour coïncident.

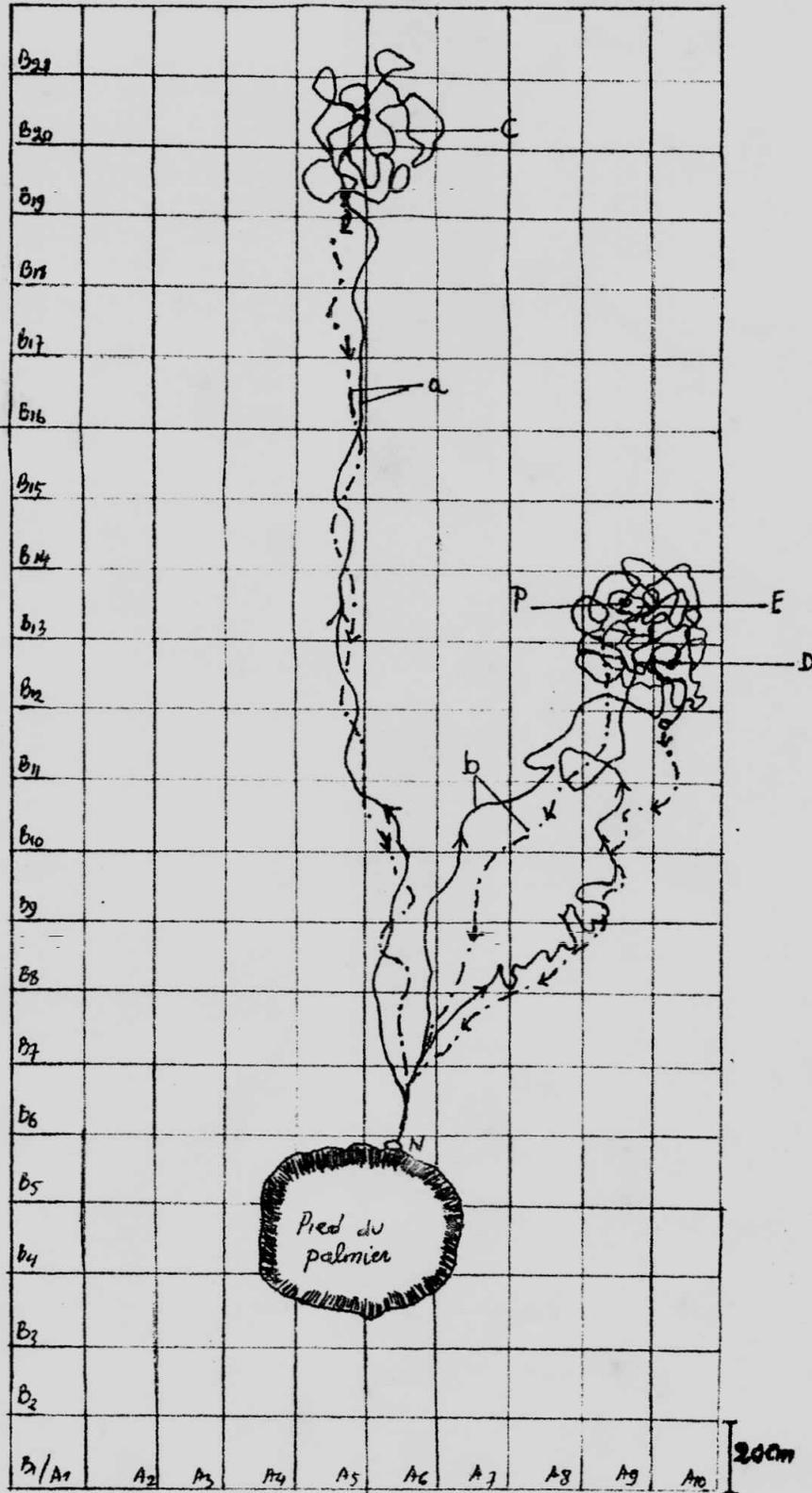


Fig.6 . Structure de piste de Odontomachus haematoda
 (ici superposition des aires de chasse individuelle D et E)

LEGENDE : N = Entrée du Nid
 C, D, E = Aires de chasse individuelle
 a = Aller - retour sans proies
 b = Aller - retour avec proies
 P = Proie
 — = Aller
 - - - = retour

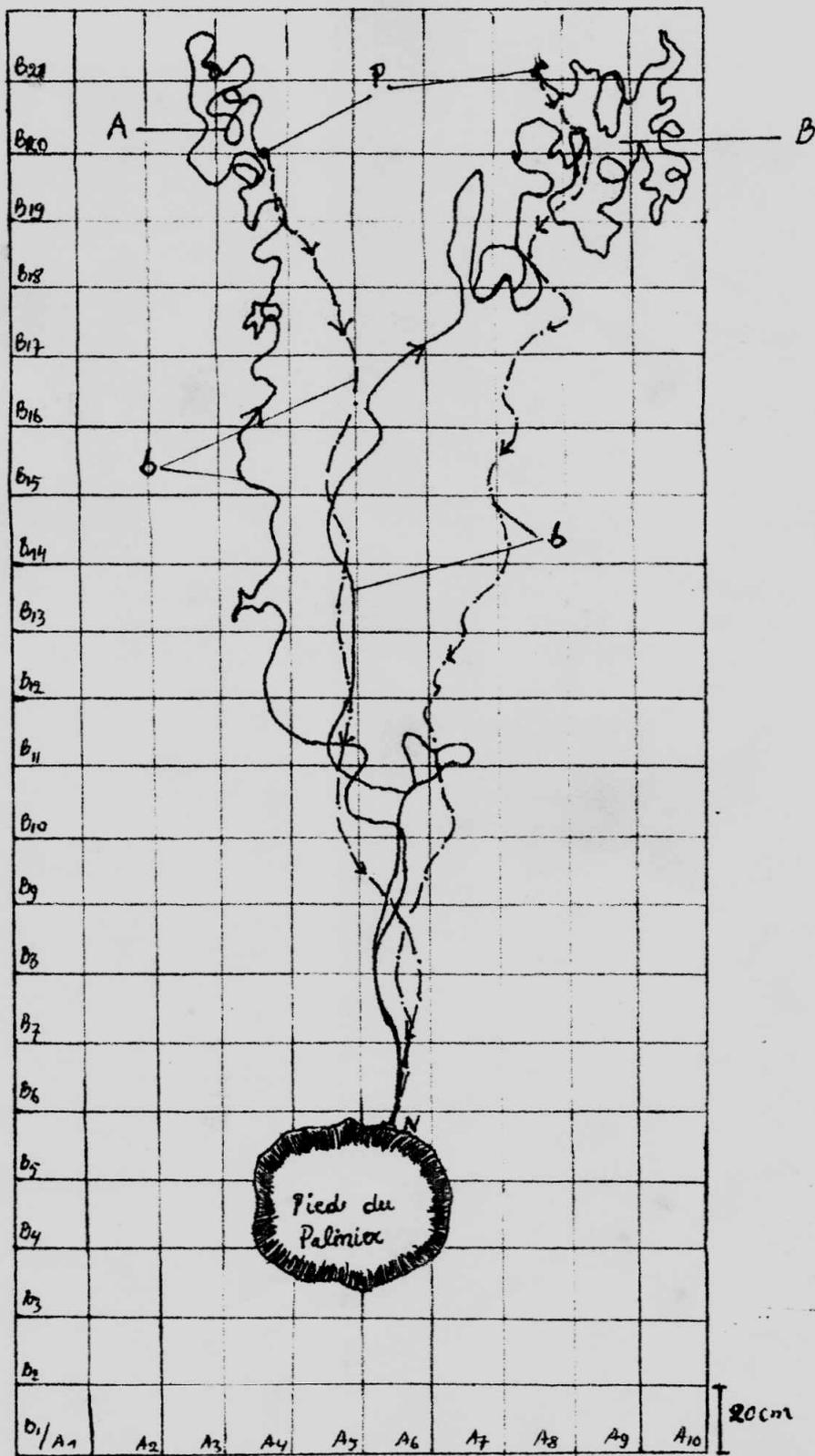


Fig.7. Structure de piste de *Odontomachus haematoda*
(ici délimitation des aires de chasse individuelle A et B)

LEGENDE: N = Entrée du Nid

A, B = Aires de Chasse individuelle

b = Aller-retour avec proie

P = Proie.

— = Aller
- - - = retour

(b) RETOUR AU NID.

Si lors de la prospection, aucune proie n'est capturée, la fourrageuse rentre à petite vitesse au nid, suivant une piste qui coïncide presque avec celle de l'aller (Fig.6 a).

Mais, nous avons observé plus de dix fois que si une proie est capturée, la vitesse au retour est plus élevée que celle à l'aller et la piste est toute différente de la piste aller. Le retour est effectué prequ'en ligne droite jusqu'au nid (Fig.6 b et Fig.7 b). Généralement il dure aussi moins que l'aller.

Le comportement du retour au nid de O. haematoda est presque identique à celui de Odontomachus troglodytes décrit par Dejean et al.(1984).

Par ailleurs, signalons le fait que le parcours ~~très sinueux de~~ ~~à~~ déplacement lent lors de la recherche de proies, suivi d'un retour rapide et direct au nid, est le même que celui observé par Dejean et al.(1983) chez Serrastruma lujae.

Ce comportement semble caractériser ~~le~~ prédateur, qui après une chasse fructueuse, a tendance à regagner vite son abri.

(c) STRATEGIE D'APPROVISIONNEMENT.

Nos observations à l'entrée des nids de O. haematoda nous ont révélé que les individus sortent l'un après l'autre sans fréquence régulière. Ensuite chaque individu ~~chasse~~ chasse en solitaire et au hasard.

Ce mode d'approvisionnement est, d'après Lachaud et al.(1984), mieux connu sous l'appellation de "Stratégie stochastique".

Cette stratégie a aussi été observée par Wehner et al.(1963) chez Cataglyphis bicolor qui quitte sa fourmilière individuellement sans jamais fourrager en groupe.

La stratégie observée chez O. haematoda ne semble pas faire appel à un comportement de recrutement. En effet, une fourrageuse qui découvrirait une source fixe de nourriture, se contentait de multiplier son trafic entre la source et le nid sans modifier sa stratégie qui demeure toujours individuelle.

Une fourrageuse sort plusieurs fois la journée (ou la nuit), et peut rester plus de 60 minutes hors du nid en prospection. Ceci a été observé avec les fourrageuses que nous avons marquées.

Par contre, les résultats de Wehner et al.(1963), sur Cataglyphis bicolor, montrent qu'en moyenne les excursions de fourragement durent de 19 à 53 minutes.

Nous avons aussi remarqué des fourrageuses déterminer des aires de chasse individuelle. Des mêmes individus (marqués) étaient observés revenir dans une même zone plusieurs fois.

Les figures 6 et 7 montrent comment les fourrageuses A,B,C, D et E exploitent chacune son aire de chasse où elle retourne régulièrement. Ces aires de chasse individuelle se superposent, s'enchevêtrent parfois, mais ne sont pas strictement délimitées entre elles (Fig.6).

L'aire de chasse individuelle ne demeure pas fixe durant toute la vie de la colonie, mais elle est déplacée continuellement, probablement en fonction de la disponibilité des proies. Durant la période de nos observations, les étendues moyennes balayées par nos colonies-test avaient couvert des surfaces de 16 et 4 m², respectivement sur la première et la deuxième station.

Nous avons constaté que les fourrageuses prospectent jusqu'à 5 mètres du nid. Toutefois, la distance à forte activité des fourrageuses était d'environ 3 mètres du nid pour la première station et de 1 mètre pour la deuxième station: cette différence serait attribuable à la densité de la population, à la disponibilité alimentaire ou à l'influence de certains autres facteurs intrinsèques ou extrinsèques à chaque colonie.

Concluons que O. haematoda exploite des pistes curvilignes, temporaires mais déplaçables au fil du temps et une stratégie d'approvisionnement stochastique dite individuelle et au hasard.

3.4.2. LE MODE D'ORIENTATION.

En ce qui concerne l'orientation, les fourmis utilisent toute une gamme de stratégie résumée par Passera (1984).

D'après les observations que nous avons effectuées, nous avons remarqué que la mémoire, la vue et les antennes joueraient un rôle prépondérant sur l'orientation et les déplacements des individus de O. haematoda.

Nous pouvons alors supposer que pendant le jour, l'espèce utiliserait deux modes d'orientation principaux: astronomique et la lumière polarisée.

Pour le moment, il semble difficile d'expliquer la circulation pendant la nuit. Mais, nous pouvons penser que comme la plupart des animaux nocturnes se dirigeraient par la perception de certaines ondes non perceptibles par l'homme, comme les ultra-violet, les infra-rouges, etc., les fourmis nocturnes aussi utiliseraient cette orientation.

De ce qui précède, disons avec Cornetz (in Maeterlinck, 1952) que : " la prise du retour est fonction de l'aller fait au cours d'une exploration, sans être fonction des souvenirs visuels, tactils ou olfactifs; il s'agirait de "l'homing instinct", du tropisme et de phototropisme. Le repère visuel serait le soleil, même à l'ombre ou dans l'obscurité, car des radiations traversent les corps les plus opaques, et les fourmis sont sensibles aux rayons ultra-violet comme d'ailleurs la plupart des autres animaux..."

3.5. REGIME ALIMENTAIRE.

Pour se nourrir, les fourrageuses de O. haematoda quittent singulièrement la fourmilière, se lancent à la chasse dans le territoire d'approvisionnement. La séquence de prédation n'aboutit pas à une phase d'ingestion mais au retour au nid.

De l'analyse des proies arrachées aux fourrageuses, il ressort que l'éventail alimentaire de cette espèce s'étend dans le règne animal (voir tab. II).

aussi

Elle est une carnivore et principalement une insectivore à la fois nécrophage et chasseuse.

Odontomachus haematoda peut, selon la terminologie utilisée par Levieux (1977) et reprise par Passera (1984), être classée parmi les généralistes, car son régime alimentaire n'est pas strict: tous les petits arthropodes, myriapodes, gastéropodes... facilement transportables à la fourmière, constituent des proies pour elle.

En plus des imagos, les larves et nymphes interviennent aussi dans son menu. Les fourrageuses se méfient des proies de grande taille.

Tableau II. Proies consommées par *O. haematoda* au Jardin Botanique de la Faculté des Sciences.

ORDRE	SAISON SECHE	SAISON DES PLUIES.
A. CLASSE DES INSECTES		
1. Tricoptères	4	-
2. Isoptères	16	3
3. Orthoptères	3	4
4. Hyménoptères	17	5
5. Coléoptères	3	3
6. Diptères	27	2
7. Psocoptères	8	5
8. Hétéroptères	6	4
9. Lépidoptères	2	
B. CLASSE DES ARACHNI- DES.		
Araneïdes	5	1
C. CLASSE DES MYRIAPODES		
D. CLASSE DES GASTERO- PODES	3	3
E. EXCREMENTS DES PETITS ARTHROPODES		
F. LARVE ET COCON + INDETERMINEES	34	15
TOTAL	143	60
Totaux	203	

Il ressort du tableau II que les 203 proies arrachées appartiennent aux groupes suivants :

- Insectes dont 9 ordres qui sont Tricoptères, Isoptères, Orthoptères, Hétéroptères, Lépidoptères, Hyménoptères, Coléoptères, Diptères, Psocoptères et diverses larves et nymphes.
- Arachnides représentés par l'ordre des Aranéïdes.
- Myriapodes.
- Gastéropodes.

De plus, les excréments de petits arthropodes sont aussi consommés par cette espèce.

Les insectes, dont les imagos sont de grande taille par rapport à celle de O. haematoda, sont représentés seulement par quelques parties de leur corps (surtout les pattes). C'est le cas des Coléoptères et des Orthoptères.

Les Myriapodes et les Gastéropodes sont très faiblement représentés.

Par contre, les excréments des Arthropodes de la strate supérieure arbustive ou arborescente sont abondants. Ils appartiendraient à une même espèce car ils sont identiques.

La différence saisonnière sur le régime alimentaire serait plus quantitative que qualitative, car presque les mêmes qualités de proies reviennent pendant les deux saisons, sauf les Tricoptères et les Hétéroptères qui ne sont pas représentés en saison des pluies.

3.5.1. TECHNIQUE DE CAPTURE.

Nous avons dit que Odontomachus haematoda n'est pas seulement une nécrophage, c'est-à-dire ramassant des proies mortes, mais elle est aussi une prédatrice active.

Nous l'avons observé chasser des microarthropodes vivants.

Des proies de petite taille sont capturées et transportées directement au nid, sans repos, quelle que soit la distance séparant le lieu de capture de la fourmilière.

Face aux proies vivantes de taille moyenne, la stratégie de capture de O. haematoda respecte des séquences ci-après:

- la vue de la proie suivie de sa poursuite.
- parvenu à sa "portée", O. haematoda lui administre des piqûres successives sur n'importe quelle partie du corps.
- après chaque piqûre, elle s'éloigne de la proie tout en la surveillant. Cette séquence est répétée plusieurs fois jusqu'à la neutralisation complète de la victime.
- la proie neutralisée, O. haematoda l'explore sur tout son contour puis s'en éloigne, pour faire un tour.
- elle revient ensuite sur sa victime et commence à la traîner au nid, soit de devant, soit en marche arrière suivant que la proie est légère ou lourde.
- de temps en temps, elle abandonne sa proie pour vérifier son orientation, ainsi de suite jusqu'à la fourmilière.

Ces deux dernières séquences sont aussi signalées pour l'espèce Odontomachus troglodytes traitée par Dejean et al. (1984).

La rencontre d'une congénère ne donne lieu à aucun comportement particulier, pour les proies légères.

Mais si la proie est lourde, le travail individuel fait place au travail collectif pour l'acheminement de la proie au nid. Dans ce cas, la fourrageuse propriétaire du butin ne fera pas nécessairement partie de ceux qui l'ont assisté pour amener la proie jusqu'au nid.

Elle peut abandonner cette tâche à ses congénères et entamer une nouvelle prospection.

Donc, chaque fourrageuse fait obstinément son devoir d'alimenter le nid au profit de tous, comme si tous n'étaient que lui seul.

3.5.2. EFFICACITE DE FOURRAGEMENT.

C'est le rapport entre le nombre des entrées avec proie et le nombre total des entrées, exprimé en pourcentage. Les observations menées ont prouvé que cette efficacité de fourragement était nettement faible en saison des pluies (15,2 %) qu'en saison sèche (22,8 %).

Le comportement alimentaire de Odontomachus haematoda présente quelques ressemblances avec celui de Cataglyphis bicolor, décrit par Wehner et al. (1963). Ces deux espèces sont ~~des~~ nécrophages et fourrageuses individuelles. Mais Odontomachus haematoda est en plus une prédatrice (chasseuse).

4. CONCLUSIONS.

L'étude sur le fourragement de Odontomachus haematoda, une espèce de Fourmis de la sous-famille des Ponerinae, a constitué l'objet de notre travail, réalisé au Jardin Botanique de la Faculté des Sciences à KISANGANI.

Afin de mener à bien cette étude, différentes méthodes d'observation étaient utilisées pour chaque paramètre traité; ce qui nous a permis de trouver les résultats qui suivent.

Les colonies de Odontomachus haematoda sont peu peuplées. L'effectif total d'individus par nid dépasse rarement 500. Les effectifs moyens trouvés sont de 249.

L'espèce présente un cycle d'activité à la fois diurne et nocturne, mais avec une intensité élevée la nuit, quelle que soit la saison. L'activité maximale est observée pendant les heures moins chaudes de la journée, de 6h00 à 11h.00, et vers les dernières heures de la journée. Inversement, pendant qu'il fait chaud, l'activité de la colonie devient faible, de 11 h00 vers 16 heures. Ce cycle d'activité serait alors proportionnellement lié à la valeur de l'humidité du sol, mais inversement proportionnelle à celle de la température.

Les pistes qu'utilise Odontomachus haematoda sont curvilignes, temporaires et déplaçables avec le temps. Pour approvisionner le nid en nourriture, les fourrageuses font la chasse individuelle et au hasard: "stratégie stochastique".

Odontomachus haematoda s'orienterait par le phénomène de "l'homing instinct", du tropisme ou de phototropisme, qui consiste à ce que le chemin de retour dépend de celui de l'aller, sans influence des repères visuels, tactiles ou olfactifs. Le repère visuel serait le soleil même à l'ombre ou dans l'obscurité, car les radiations, comme les ultra-violetts ou les infra-rouges, traversent les corps les plus opaques.

Enfin, l'espèce étudiée est une carnivore insectivore à la fois nécrophage et chasseuse. L'efficacité du fourragement est relativement faible en toutes les saisons, et la composition du régime alimentaire ne présente pas de différences saisonnières très marquées.

5. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

1. BOREK, S., 1987.- Guide pour travaux pratiques de pédologie, notes de cours, Faculté des Sciences, UNIKIS, 21 pp.
2. BOLTON, B., 1973.- The ant genera of West Africa: a synonymic synopsis with keys (Hymenoptera : Formicidae). Bull. Br.Mus. Nat. Hist. (Ent). 27 (6) : 317-368.
3. CARROL, C.R. et JANZEN, D.H., 1973.- Ecology of foraging by Ants. Annual review of Ecology and systematics, 4 : 231-257.
4. DEJEAN, A., KANIKA, K., MASENS, D., BUKA, M. et NSUDI, M., 1980.
- La recherche des proies et le retour au nid chez Serrastruma lujae (Formicidae, Myrmicinae, Tribu des Dacetini). Société Française pour l'étude du comportement animal, Bulletin intérieur, P. 21-31.
5. DEJEAN, A., MASENS, D., KANIKA, K., NSUDI, M. et BUKA, M., 1984.
- Première approche des modalités du retour au nid chez les ouvrières chasseresses d'Odontomachus troglodytes SANTSCHI. Actes colloque, Insectes sociaux, 1. P. 39-47.
6. DURAND, J.R. et LEVEQUE, C., 1981.- Flore et faune aquatique de l'Afrique, Ed. de l'office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-mer, Paris, 685 pp.
7. HÖLDOBLER, B. et MÖGLICH, 1980.- The foraging system of Pheidole militica (Hymenoptère: Formicidae), Insectes sociaux 27 (3) : 237-264.
8. LACHAUD, J., P., FRESNEAU, D. et GARCIA-PEREZ, J., 1984.- Etude des stratégies d'approvisionnement chez 3 espèces de fourmis Ponerinés (Hymenoptères, Formicidae), Folia Entomologica Mexicana, pp. 159-177.
9. LEVIEUX, J., 1977.- La nutrition des Fourmis tropicales: V - Eléments de Synthèse - Les modes d'exploitation de la biocénose, Insectes sociaux, 24 (3) : 235-260.
10. LEWIS, T. and TAYLOR, L., R., 1968.- Introduction to experimental Ecology, Academic press, London and New-York, 401 p.
11. MAETERLINCK, M., 1952.- La vie des Fourmis, Fasquelle, Le livre de poche, 109 p.
12. MAKANA, M., 1984.- Contribution à l'étude de l'humidité du sol de différents biotopes à la Faculté des Sciences, (UNIKIS), Monographie inédite, Faculté des Sciences, UNIKIS, 38 p.
13. PASSERA, I., 1984.- L'organisation sociale des Fourmis, Privat, Toulouse, 360 p.
14. SCHOLTZ CLARKE, H. et HOIM, E. (Ed.), 1985.- Insects of Southern Africa, Butterworths, Durban, 502 p.
15. TACHET, H., BOURNAUD, M. et RICHOUX, P., 1980.- Introduction à l'étude des microinvertébrés des eaux douces, Philippe de Lassalle, Lyon (Paris), 150 p.

TABLE DES MATIERES.

	<u>PAGES.</u>
1.- <u>INTRODUCTION</u>	1.
1.1. BUT DU TRAVAIL.	2.
1.2. MILIEU D'ETUDE.	2.
1.2.1. DESCRIPTION DES STATIONS D'OBSERVATIONS.	2.
2.- <u>MATERIEL ET METHODE</u>	6.
2.1. MATERIEL.	6.
2.2. METHODES.	6.
3.- <u>RESULTATS ET DISCUSSIONS</u>	9.
3.1. L'EFFECTIF MOYEN PAR NID.	9.
3.2. LE CYCLE D'ACTIVITE.	10.
3.3. INFLUENCE DE LA TEMPERATURE ET DE L'HUMIDITE.	13.
3.4. L'EXPLOITATION HORIZONTALE.	13.
3.4.1. STRUCTURE HORIZONTALE DE PISTE ET STRATEGIE D'APPROVISIONNEMENT.	13.
3.4.2. MODE D'ORIENTATION.	17.
3.5. LE REGIME ALIMENTAIRE.	17.
3.5.1. TECHNIQUE DE CAPTURE.	19.
3.5.2. EFFICACITE DE FOURRAGEMENT.	20.
4.- <u>CONCLUSIONS</u>	24.
5.- <u>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</u>	22.