

DOMINIQUE DUVIARD

L'ACTIVITE DE VOL DES BELOSTOMATIDAE
EN COTE D'IVOIRE CENTRALE (FORO-FORO)



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE D'ADIOPODOUMÉ - CÔTE D'IVOIRE

B. P. 20 - ABIDJAN



Septembre 1973

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER
CENTRE D'ADIOPODOUME

Laboratoire d'Entomologie Agricole

L'ACTIVITE DE VOL DES BELOSTOMATIDAE EN COTE D'IVOIRE CENTRALE
(FORO - FORO)

par

DOMINIQUE DUVIARD

R E S U M E

Cinq espèces de Belostomes ont été capturées à l'aide d'un piège lumineux situé dans une savane, à trois kilomètres d'un petit lac de barrage, en Côte d'Ivoire centrale. Seule l'espèce Diplonychus nepoides Fabr. est réellement abondante.

Les vols obéissent à un rythme lunaire marqué : 79 % des captures ont lieu dans la quinzaine entourant la pleine lune. Par contre, l'importance des vols ne semble pas liée à la pluviométrie. Une corrélation positive hautement significative a pu être établie entre le nombre des insectes capturés et la température nocturne.

INTRODUCTION

L'attractivité de la lumière pour les Belostomatidae est un fait bien connu, mais peu de données précises ont été jusqu'ici publiées sur les captures de ces insectes au piège lumineux. SOUTHWOOD (1960), et surtout BOWDEN (1964), au Ghana, CULLEN (1969) à Trinidad, sont les seuls auteurs à donner un acompte détaillé de leurs captures.

A l'occasion de recherches portant sur l'écologie du Pyrrhocoridae Dysdercus voelkeri, en Côte d'Ivoire, nous avons utilisé pendant trois ans un piège lumineux. Les captures de Belostomes représentaient une part importante des insectes piégés (jusqu'à 395, le I.XII.71 et 400, le 18.XI.72, Diplonychus nepoides capturés en une seule nuit). Il a paru intéressant de tirer parti d'un matériel aussi abondant.

Les fluctuations saisonnières de l'activité de vol, l'influence de la lune et de la température nocturne sont décrites pour la plus commune des cinq espèces capturées.

LOCALITE ETUDIEE.

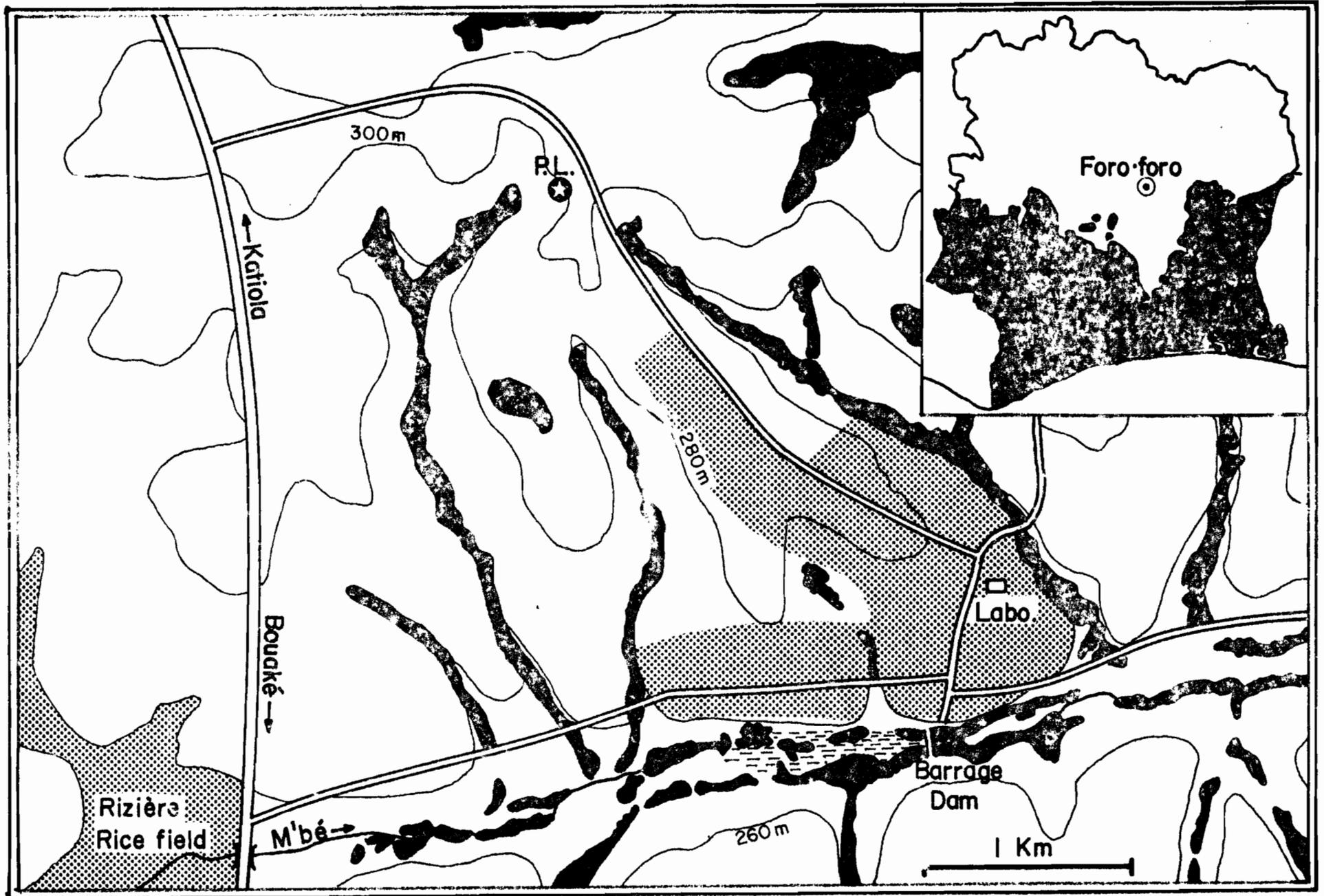
Le piègeage a été effectué sur le domaine de la ferme I.R.C.T. de Foro-Foro (4°55 W, 7°55 N) en Côte d'Ivoire centrale (fig. 1), dans une région de savanes arborées parcourues de galeries forestières (DUVIARD, 1971).

Le climat de la région peut être considéré comme une forme de transition entre les types guinéen forestier à deux saisons des pluies et soudano-guinéen à saison des pluies unique (ROMUALD ROBERT & BOUCHY, 1965 ; DUVIARD 1973b).

Les données pluviométriques enregistrées au Foro-Foro pendant la période où le travail de terrain a été effectué (septembre 1970 - août 1973) sont présentées dans la figure 2. DUVIARD (1973 a et b), DUVIARD et MERCADIER (1973) donnent des informations complémentaires sur le climat local.

Figure 1 - Emplacement du piège lumineux sur le domaine de la ferme expérimentale de l'IRCT, au Foro-foro.
Surfaces blanches : savanes ; Surfaces noires : forêt semi-décidue ; Surfaces pointillées : zones cultivées (maïs - coton, riz).

En haut, à droite, situation du Foro-foro en Côte d'Ivoire (en noir : zone forestière ; en blanc : zone des savanes).



LE PIEGE LUMINEUX.

Un piège lumineux de type JERMY (GAGNEPAIN, 1969 ; LE BERRE, 1969 ; DUVIARD, 1972, 1973 a) doté d'une lampe PHILLIPS HPL 125, a fonctionné sur groupe électrogène, de 18.30. h., deux nuits par semaine pendant trois ans. Il était installé à l'intérieur du parc météorologique, lui même situé sur un défrichement récent, dans une savane arborée de haut de pente, dominant un thalweg parcouru par une galerie forestière (fig. 1).

Le cours d'eau le plus proche (La M'bé) coule d'ouest en est, à environ trois kilomètres au sud du lieu de piégeage. Un barrage maintient en toutes saisons un important plan d'eau, biotope présumé des Bélostomes. La flore d'un tel milieu est décrite dans AVENARD et AL. (1971). Plus en amont, à l'ouest de la route Bouaké-Katiola, le cours de la M'bé est aménagé en une importante rizière permanente.

INVENTAIRE TAXONOMIQUE ET IMPORTANCE RELATIVE DES ESPECES.

2148 Bélostomes, appartenant à cinq espèces différentes ont été capturées :

- Diplonychus nepoides (Fabr., 1803) : 2085 individus
- Diplonychus procera (Gerst., 1873) : 49 individus
- Diplonychus ampliata (Bergr., 1890) : 12 individus
- Hydrocyrius columbiae (Spinola, 1852) : 1 individu .
- Lethocerus cordofanus (Mayr., 1852) : 1 individu.

Ces chiffres sont à rapprocher de ceux publiés par BOWDEN (1964) piégeant à Kwadaso (6°40 N), au Ghana ; dans cette localité, située dans la zone forestière semi-décidue, nettement plus méridionale que le Foro-Foro, l'auteur, en deux ans, a capturé seulement deux espèces :

- Sphaerodema severinii (Melichar) = Diplonychus procera (Gerst) : 454 individus
- Lethocerus niloticus (Stal) : 33 individus.

L'importance relative des espèces dans ces deux localités est donc très différente. Le Tableau I présente la répartition mensuelle des captures au cours des trois années de piégeage.

TABLEAU I

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
<i>D. nepoides</i>													
1970 - 71	95	3	65	64	21	141	224	2	23	41		3	682
1971 - 72	188	32	46	430	34		10	24	29			23	814
1972 - 73	3	68	481	9		5	7	5	3	5	2	1	589
<i>D. procera</i>													
1970 - 71	1			1			4	3	6	2			17
1971 - 72	2	4	12	2				2				1	23
1972 - 73		7	1									1	9
<i>D. ampliata</i>													
1970 - 71													0
1971 - 72				2								1	3
1972 - 73		7	2										9

H. columbiae = 1 (XII.72)

L. cordofanus = 1 (XII.72)

L'examen de ces résultats ne permet pas de déceler des périodes bien définies de plus ou moins grande activité.

L'ACTIVITE DE VOL.

Influence des phases de la lune.

BOWDEN (1964) et CULLEN (1969) ont montré l'influence de la pleine lune sur l'activité de vol des Bélostomes, ainsi que le rôle de la pluviométrie. Les vols dispersifs de ces insectes ont lieu essentiellement au cours des quelques nuits qui précèdent et suivent la pleine lune, et leur importance est alors directement liée à la pluviométrie.

La figure 2 présente les captures hebdomadaires des différentes espèces, ainsi que la pluviométrie. Les moments de pleine lune sont également indiqués.

Le rythme d'activité lunaire est immédiatement repérable, et nous avons calculé, pour *D. nepoides*, l'espèce la plus abondante, l'importance des captures dans les périodes entourant la pleine lune ou la nouvelle lune (Tableau II).

Figure 2 - Captures hebdomadaires de trois espèces de Belostomes au piège lumineux du Foro-foro, et données climatiques : pluviométrie (en mm) et hygrométries nocturnes inférieures à 40 % (en heures/nuit). Les dates des pleines lunes (O) sont indiquées.

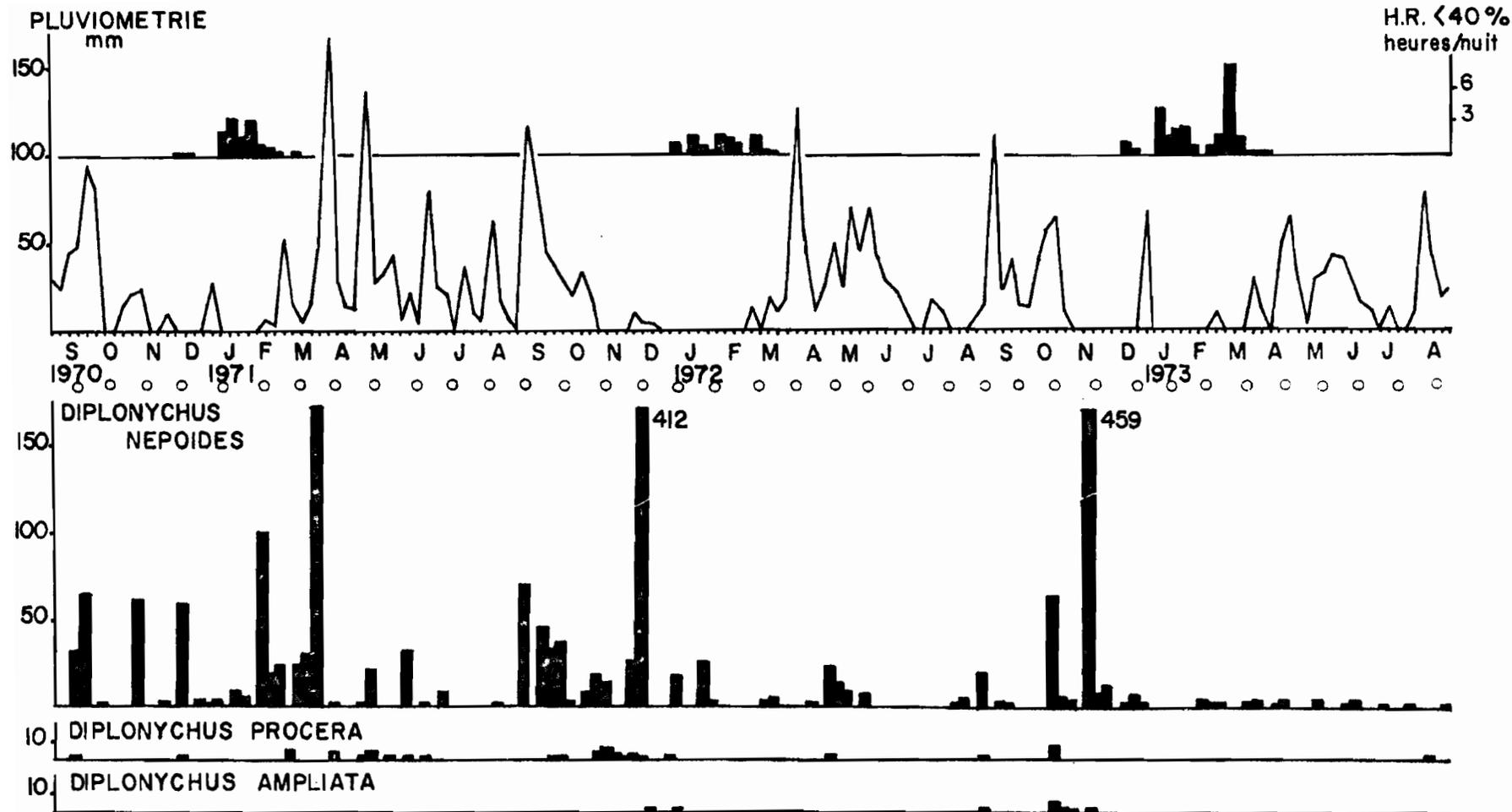


TABLEAU II

1 semaine avant	la pleine	la nouvelle
1 semaine après	lune	lune
Total des captures de trois années	79 %	21 %
Total des captures à l'exception de la semaine du 22-29.IV.71	86 %	14 %

Nous voyons que 79 % des captures sont effectuées pendant la quinzaine entourant la pleine lune. Mais si nous ne tenons pas compte des captures exceptionnelles et très abondantes effectuées pendant la période de nouvelle lune, en avril 1971, le pourcentage des captures effectuées autour de la pleine lune passe à 86 %.

La périodicité lunaire de l'activité de vol est donc bien démontrée chez D. nepoides, et semble aussi évidente chez D. procera et D. ampliata, bien que les captures aient été beaucoup moins abondantes, confirmant ainsi les observations de BOWDEN et CULLEN.

Influence de la pluviométrie.

A l'examen de la figure 2, le rôle éventuel de la pluviométrie sur l'activité de vol de D. nepoides n'apparaissant pas clairement, nous avons effectué le test de corrélation de rang de SPEARMAN entre les nombres d'insectes capturés pendant la quinzaine entourant la pleine lune et la pluviométrie des périodes correspondantes, soit sur un total de 35 quinzaines. Les chiffres et les rangs calculés sont donnés dans le Tableau III. Le coefficient de rang de SPEARMAN est calculé selon la formule suivante :

$$R = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n^3 - n} = 0,19$$

La signification de R est appréciée par la distribution de STUDENT, avec $n-2 = 33$ degrés de liberté, selon la formule.

$$t = R \sqrt{\frac{n - 2}{1 - R^2}} = 1,12$$

TABLEAU III

CAPTURES		PRECIPITATIONS	
nombre	rang	mm	rang
57	28,0	95	29,0
2	9,0	0	6,0
61	30,0	0	6,0
59	29,0	0	6,0
4	13,5	0	6,0
109	33,0	10	14,5
50	27,0	15	20,0
2	9,0	94	28,0
21	22,0	67	25,0
32	24,0	10	14,5
1	7,0	0	6,0
2	9,0	11	16,5
71	32,0	192	35,0
41	26,0	49	23,0
34	25,0	0	6,0
439	34,0	9	12,5
19	20,5	0	6,0
4	13,5	0	6,0
0	3,5	11	16,5
24	23,0	97	30,0
5	16,5	82	27,0
0	3,5	106	32,0
0	3,5	12	18,0
19	20,5	0	6,0
0	3,5	147	34,0
68	31,0	28	22,0
466	35,0	67	25,0
8	19,0	0	6,0
0	3,5	67	25,0
5	16,5	0	6,0
3	11,5	9	12,5
5	16,5	14	19,0
3	11,5	138	33,0
5	16,5	99	31,0
0	3,5	24	21,0

Il y a entre 20 et 30 % de chances de se tromper en disant que les captures et la pluviométrie présentent une corrélation. Ce résultat s'oppose donc nettement à ceux de BOWDEN et de CULLEN.

Influence de la température.

D'octobre 1971 à avril 1972, le piège lumineux Jermy a été remplacé par un piège identique, doté d'un sélecteur horaire de capture (voir DUVIARD, 1973 a). Le piège est mis en route, comme précédemment, à 18.30 h., deux fois par semaine. La lampe reste allumée 50 minutes toutes les heures. Au cours des 10 minutes d'extinction - qui permettent d'assurer la dispersion de l'essaim d'insectes volant autour de la lampe (SIDDORN et BROWN, 1969) - le sac plastique où s'accumulent et sont tuées les captures, est changé automatiquement. A la fin de la nuit, on dispose donc de douze sacs, représentant chacun une heure de piègeage. Au cours de cette période, du 25.X.71 au 6.XII.71, des vols importants de D. nepoides ont été interceptés. La figure 3 présente l'évolution horaire des captures (toutes les nuits de piègeage ont été regroupées) et celle de la température horaire moyenne au cours de l'ensemble des nuits de piègeage. Au cours de cette période, l'humidité relative est saturante dès 18.00 h. Les captures, très abondantes entre 18.30 et 19.30 h., diminuent régulièrement, et après 00.30 h., il y a plus de Bélostomes capturées.

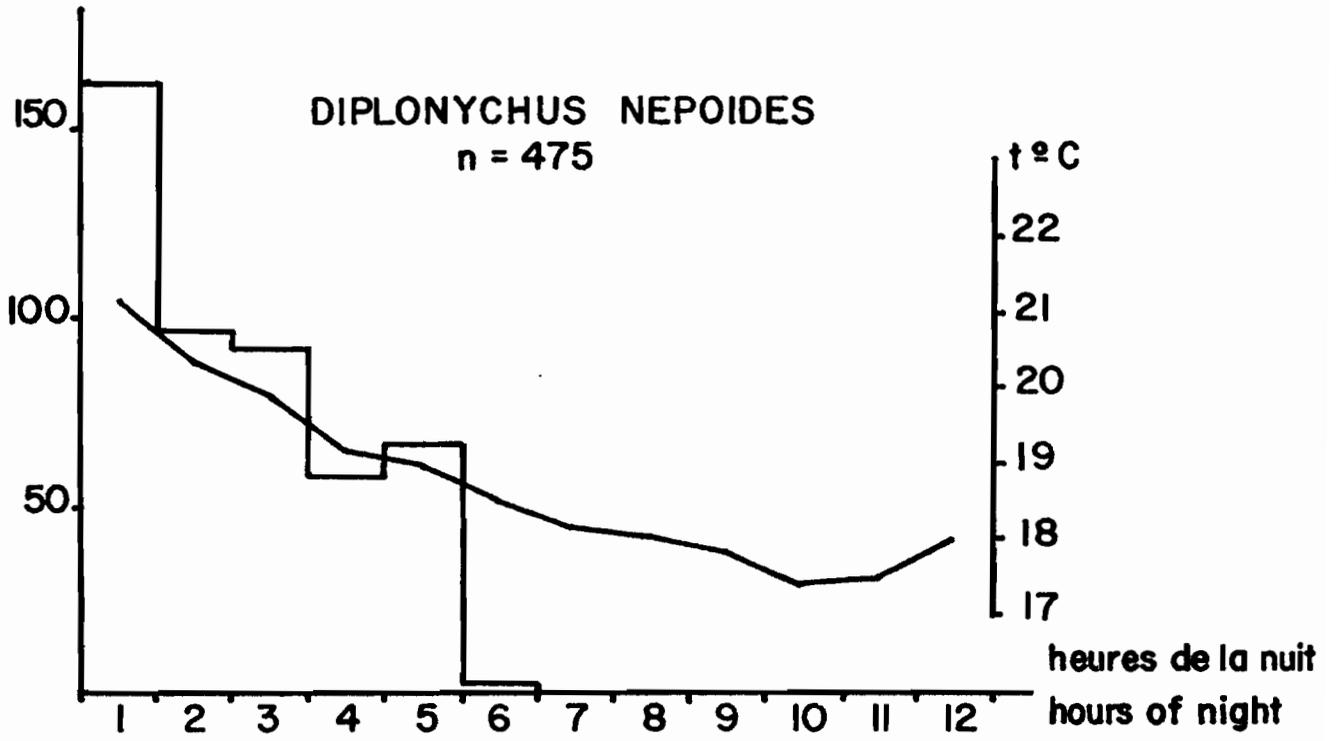
La recherche d'une éventuelle corrélation entre température et nombre de captures (fig. 3) montre que le coefficient de corrélation

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}}{\sqrt{(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n})(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n})}} = + 0,9$$

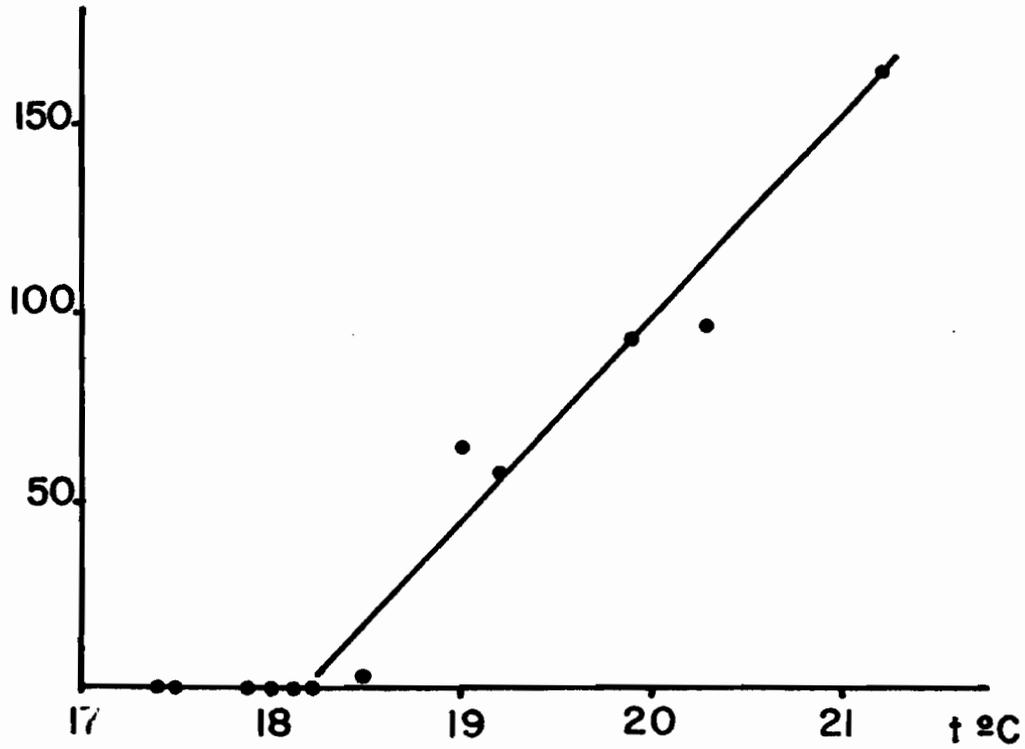
est hautement significatif : pour $n-2 = 10$ degrés de liberté, le coefficient de STUDENT $t = 6,7$ est significatif à moins de 1 %. Nous pouvons en conclure que pour l'intervalle de température considéré (17°4 à 21°2 C), l'activité de vol de l'espèce est étroitement dépendante de la température. Le seuil thermique minimum d'activité se situe aux alentours de 18°C. Ces résultats sont très proches de ceux obtenus par DUVIARD (1973) chez Dysdercus voelkeri (Pyrrhocoridae) au Foro-foro, et très comparables à ceux décrits par SOUTHWOOD (1960) chez les Hétéroptères de zone tempérée. Cependant, RICHARDS (1958) montre que l'activité de vol de Lethocerus americanus Leidy cesse à 10°C.

Figure 3 - Evolution du nombre des captures de Diplonychus nepoides au cours de la nuit et de la température horaire (en haut). Influence de la température sur le nombre de belostomes capturées (en bas).

captures · catches



captures · catches



DISCUSSION.

Deux rythmes exogènes semblent régir, chez D. nepoides, la périodicité des vols. Le rythme d'activité lunaire donne son allure oscillante caractéristique à la courbe des captures. Sa signification est mal comprise. L'hypothèse de CULLEN (1969) est assez vraisemblable : la réflexion de la lumière lunaire sur les plans d'eau aiderait les Belostomes en vol à repérer de nouveaux biotopes. Le rythme d'activité nycthémerale dépend étroitement de la température ambiante.

Cependant nous n'avons pas pu trouver un facteur rendant compte des fortes oscillations saisonnières de l'importance des vols. Chez D. nepoides, contrairement à ce qui a été observé chez d'autres Bélostomes, la pluviométrie n'intervient pas de manière décisive. Certes, les précipitations annuelles au Foro-foro (environ 1200mm) sont inférieures à celles de Kwadaso (1500 mm) ou de Trinidad (2160 mm), mais, si comme le suppose CULLEN (1969, ces punaises sont particulièrement sensibles à l'humidité atmosphérique, leur activité de vol devrait être plus dépendantes des pluies au Foro-foro que dans les deux autres localités. Or d'importantes captures sont réalisées en pleine saison sèche (novembre, décembre).

En raison de l'ignorance dans laquelle nous sommes de la biologie de D. nepoides, toute hypothèse faisant intervenir le cycle biologique de l'espèce ne peut être que conjecturale. Cependant, il semble raisonnable de considérer les vols de ces insectes comme une phase de dispersion migratoire (JOHNSON, 1969, CULLEN 1969) intervenant à une période fixe dans la vie des imagos.

La capacité pour les Bélostomes de voler sur de longues distances est ici bien confirmée par l'éloignement du piège lumineux du premier biotope aquatique possible pour cet insecte (3 km).

REMERCIEMENTS.

L'auteur tient à exprimer sa reconnaissance à Mademoiselle F. de SALLIER DUPIN qui a déterminé les Bélostomes.

REFERENCES CITEES

- AVENARD, J.M. et Al. 1971. Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Paris, Mémoires O.R.S.T.O.M. n° 50, 391 p.
- BOWDEN, J. 1964. The relation of activity of two species of Belostomatidae to rainfall and moonlight in Ghana (Hemiptera : Heteroptera). J. Ent. Soc. Sth. Afr. 26, 291-301.
- CULLEN, M.J. 1969. The biology of giant water bugs (Hemiptera : Belostomatidae) in Trinidad. Proc. R. ent. Soc. Lond. (A) 44 (7-9), 123-136.
- DUVIARD, D. 1971. Les Malvales de Côte d'Ivoire centrale. Multigr. ORSTOM, 32 p.
- DUVIARD, D. 1972. Les vols migratoires de Dysdercus voelkeri Schmidt (Hemiptera : Pyrrhocoridae) en Côte d'Ivoire. I. Le rythme endogène fondamental. Coton et Fibres tropicales 27 : 4, 379-388.
- DUVIARD, D. 1973 a. Les vols migratoires de Dysdercus voelkeri Schmidt (Hemiptera : Pyrrhocoridae) en Côte d'Ivoire. II. Les rythmes exogènes. Coton et Fibres tropicales, sous presse.
- DUVIARD, D. 1973 b. Etude, par les pièges à eau, de la faune entomologique d'un champ de coton en Côte d'Ivoire centrale (Foro-foro). Ann. Soc. ent. Fr. (N.S.) 9 : 1, 147-172.
- DUVIARD, D. et MERCADIER, G. 1973. Les invasions saisonnières de pucerons en culture cotonnière : origine et mécanismes. Coton et Fibres tropicales, sous presse.
- GAGNEPAIN, C. 1969. Première étude d'un peuplement en Lépidoptères faite à l'aide d'un piège lumineux de type "Jermy". Alexanor, 6, 101-111.
- JOHNSON, C.G. 1969. Migration and Dispersal of Insects by Flight. Methuen and Co London, 763 p.

- LE BERRE, J.R. Les pièges lumineux, 79-96, in LAMOTTE, M. et BOURLIER, F., 1969, Problèmes d'Ecologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Paris, Masson et Cie, 303 p.
- RICHARDS, A.G. 1958. Temperature in relation to the activity of single and multiple physiological systems in Insects. Proc. X Int. Congr. Ent. (Montréal, 1956) 2, 67-72.
- ROMUALD ROBERT, C. et BOUCHY, C. 1965. Pluviométrie et culture cotonnière en Côte d'Ivoire. Coton et Fibres tropicales, 20 : 3, 407-460.
- SIDDORN, J.W. and BROWN, E.S. 1971. A Robinson-light trap modified for segregating samples at predetermined time intervals, with notes on the effect of moonlight on the periodicity of catches of insects. J. appl. Ecol. 8, 69-75.
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1960. The flight activity of Heteroptera. Trans. R. ent. Soc. Lond. 112, 173-220.
- SOUTHWOOD, T.R.E., 1961. Notes on light trap catches of Heteroptera made in the Tropics. Ent. mon. magazine, 96, 114-117.