

Lieux de repos de *Glossina tachinoides* W.

(IV)

par J. GRUVEL (*)

RESUME

Les glossines passent la majeure partie de leur vie au repos en des lieux qui constituent de ce fait leurs véritables « emplacements pour vivre ». Les études sur les lieux de repos de *G. tachinoides* complètent d'une façon appréciable la connaissance de son écologie. Elles précisent leurs situations, leurs variations en fonction des conditions climatiques ambiantes et indiquent dans quelles limites du microclimat les glossines trouvent les conditions les plus confortables à leur repos.

Du point de vue pratique, les renseignements obtenus permettent d'appliquer les insecticides d'une manière encore plus sélective au cours des campagnes de lutte par pulvérisations.

CONSIDERATIONS GENERALES

Les glossines au repos sont, soit en état de somnolence sous l'effet de conditions climatiques extrêmes ou de la digestion, soit en état de veille, à l'affût. Dans le premier cas, elles occupent des situations bien particulières où elles restent indifférentes à toute sollicitation extérieure; elles sont considérées alors en état de repos complet. Dans le deuxième cas, elles sont dites en repos temporaire, prêtes à prendre leur essor, à se mettre en mouvement vers tout objet, vivant ou non, animé ou non, qui se trouve dans leur champ visuel et les attire.

Dans l'étude présentée ici, il ne sera question que des glossines en condition de repos complet, occupant les véritables lieux de repos (true resting sites), nocturnes ou diurnes, tels que H. DAVIES (2) les a définis.

Les études des lieux de repos des glossines sont nombreuses et consacrées aux espèces les plus répandues.

- La nature, l'emplacement des sites choisis

par les mouches et les hauteurs où elles se placent sur leur support sont examinés :

- le jour, où les glossines se placent au repos à des hauteurs variables (2 à 4 m du sol, moins de 1,25 m aux heures chaudes), sur les faces inférieures des branches horizontales ou obliques et sur les troncs des arbres et des arbustes — par Mac LENNAN et KIRBY (11), AITCHISON, 1966, pour *G. morsitans*, puis par LANGRIDGE (9) pour *G. longipennis* et *G. brevipalpis*. Une seule référence relative à *G. tachinoides* indique que cette espèce se place entre 15 et 20 cm du sol, parfois au-dessus mais jamais au-delà de 3 m (MOISER, 12);
- la nuit, où les points de repos sont généralement situés à des hauteurs plus élevées, constitués par les feuilles et les petites tiges des arbres, mais jamais par les troncs et les grosses branches — par SOUTHON (15), JEWELL (7, 8), MAC DONALD (10) et ROBINSON (14), respectivement pour *G. swynnertoni*, *G. palpalis* et *G. morsitans*. GLOVER (4) observe *G. tachinoides* sur les feuilles et petites tiges vers 0,90 - 1,20 m, parfois plus haut.

- La composition des échantillons de mou-

(*) Laboratoire de Farcha, B.P. 433, N'Djamena, République du Tchad.

ches prises au repos montre une prédominance de femelles et de mâles gorgés (5, 1) et une variation de la proportion des sexes au cours de l'année (6).

- La température au niveau des lieux de repos de *G. morsitans* est inférieure de 6 à 10° à celle de l'air ambiant (BLASDALE, 1960). PILSON et LEGGATE (13) notent que *G. pallidipes* amorce un mouvement de descente vers le bas des troncs quand la température de l'air dépasse 30°.

I. MODALITES D'OBSERVATIONS DE *G. TACHINOIDES* AU REPOS

1. Lieux d'observations

G. tachinoides au repos a été observée à l'intérieur des gîtes (observations diurnes) et parfois hors de ceux-ci, mais dans leur voisinage immédiat (observations nocturnes). L'installation d'une cage géante dans l'un de ces gîtes a permis, en réduisant la dispersion des mouches, d'en observer un plus grand nombre dans des conditions ambiantes identiques.

Les lieux de repos se situent sur les différentes parties des arbres caractéristiques des gîtes : *Mitragyna inermis* pour le gîte C 5, *Morelia senegalensis* pour la cage et le gîte C 3, végétation arbustive ou herbacée à l'extérieur de ce dernier gîte où la plupart des mesures ont été effectuées.

2. Epoques d'observations

Pour chacun des gîtes étudiés, les observations ont été faites aux périodes où les glossines sont les plus nombreuses et le plus aisément décelables lorsque les conditions climatologiques ambiantes sont défavorables à leurs déplacements et les maintiennent immobiles et relativement concentrées. Le gîte C 3 a été étudié en saison chaude, de jour et de nuit; le gîte C 5 a été prospecté en hiver, dès le retrait des eaux d'inondation du Chari.

Par contre, les recherches de mouches au repos se sont révélées infructueuses pendant la saison des pluies et lors de la dispersion qui s'opère dans la végétation variée de la savane environnante au cours de la période d'inondation fluviale.

3. Conditions d'observations

1. Repérage des mouches au repos

L'homochromie presque parfaite entre les mouches et leur support rend leur repérage difficile lorsqu'elles sont au repos. De nombreuses observations ont pu être faites sans artifice; mais le plus souvent les glossines ont été marquées, après capture et avant relâcher, par une tache de peinture lumineuse placée sur le thorax ou par poudrage. La distinction des sexes, marqués différemment, a été ainsi beaucoup plus aisée et la détection nocturne des mouches a été possible avec l'aide d'une lampe à radiations ultra-violettes.

2. Mesures de la hauteur des lieux de repos

La hauteur des lieux de repos a été établie par la mesure de la distance verticale entre l'emplacement de la mouche et le sol. Quelques glossines dérangées par la manipulation effectuaient un léger déplacement et retrouvaient immédiatement un autre endroit favorable voisin du précédent, pouvant donner lieu à une nouvelle mesure.

3. Mesures des facteurs climatologiques ambiants

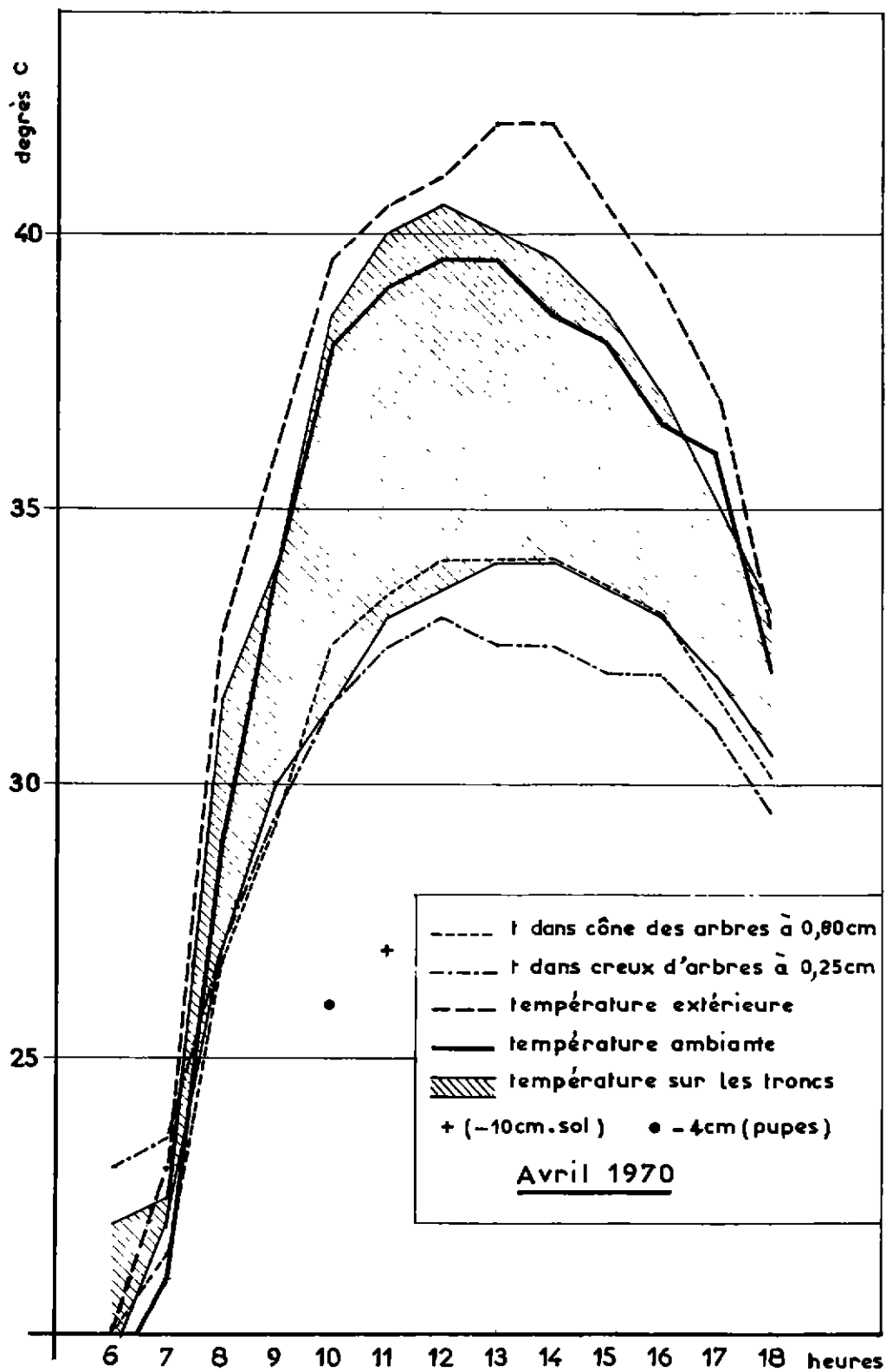
Les glossines changent de lieux de repos selon les heures de la journée; les observations suggèrent que ces changements s'effectuent sous l'action de divers facteurs extrinsèques parmi lesquels la température (fig. 1), l'humidité ambiante semblent a priori les plus influents. Ces facteurs ont été mesurés dans les gîtes aux moments des relevés des hauteurs des points de repos des mouches.

4. Estimations des conditions microclimatiques des points de repos

L'appréciation de chacun des trois facteurs nommés précédemment au niveau des points précis où les glossines conservent leur immobilité a été possible en pratiquant les mesures en quelques points particuliers (creux, fissures etc.) et à différents niveaux des troncs en période chaude, de mars à juin.

Les températures au niveau des lieux de repos sont données par des graphiques indiquant leurs variations selon les heures et les différents niveaux considérés (fig. 2 et 3). L'appréciation de l'humidité dans ces conditions n'est faite que par quelques mesures dispersées, effectuées avec l'humiditest Chauvin-Arnoux au plus près des points de repos.

Fig 1 _Gite C3 .Variations journalieres des températures en quelques points particuliers du gite



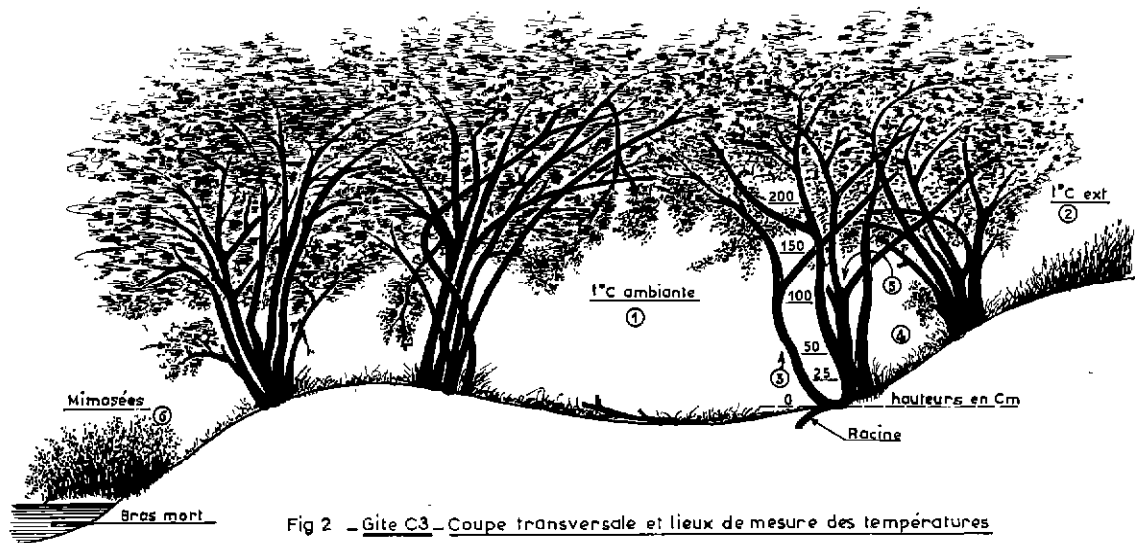


Fig 2 - Gite C3 - Coupe transversale et lieux de mesure des températures

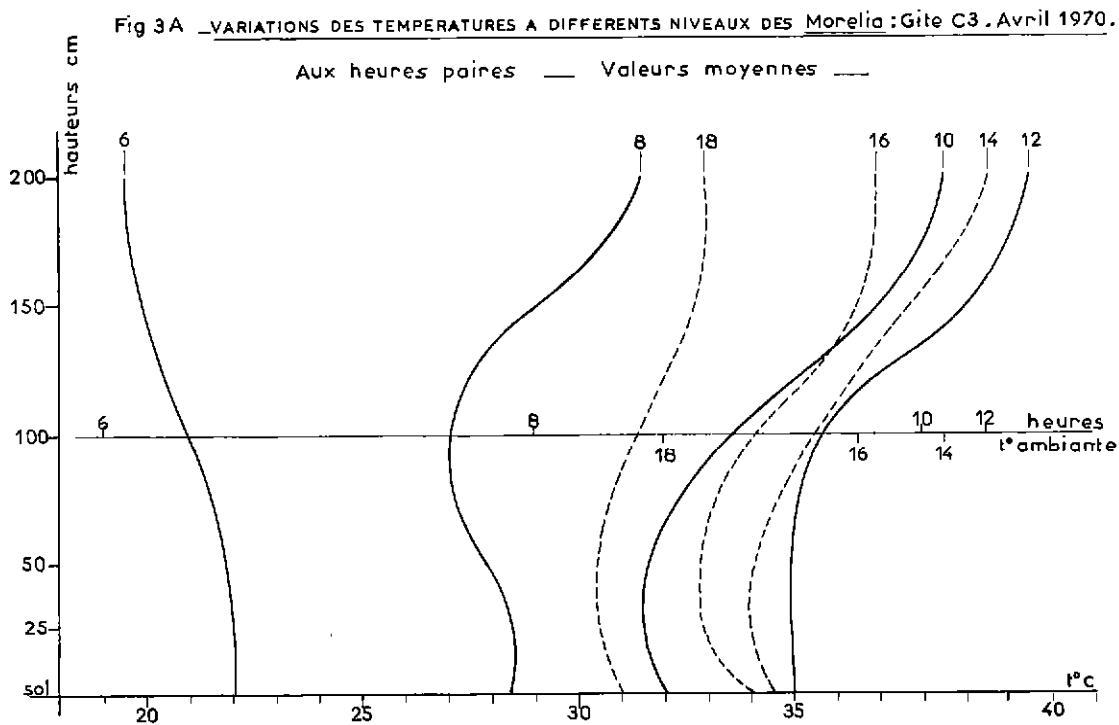
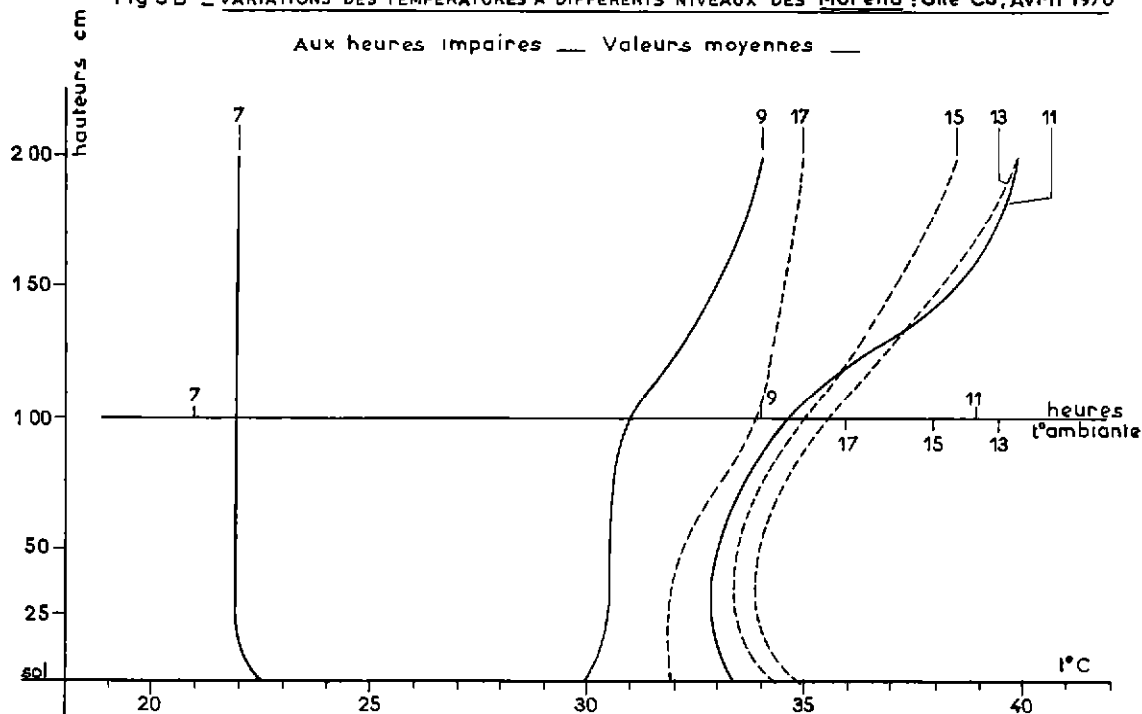


Fig 3 B - VARIATIONS DES TEMPERATURES A DIFFERENTS NIVEAUX DES Morelia :Gite C3, Avril 1970



II. RESULTATS

1. Mode d'expression des résultats

Les observations relatives à l'étude des lieux de repos de *G. tachinoides* dans la réserve de Kalamaloué sont d'ordre qualitatif et quantitatif.

Les résultats chiffrés concernent l'étude des hauteurs de points de repos et leurs variations en fonction des conditions climatologiques, locales, dans les gîtes : température, humidité, luminosité ambiantes et aux niveaux où se posent les mouches.

1. Hauteurs des points de repos

Ces hauteurs, très variables, s'étalent entre 0 et 4 m depuis le sol; les plus élevées sont limitées à la hauteur de la voûte végétale des arbres des gîtes. Toutes les mesures ont été regroupées par classes conformément au tableau suivant (tabl. I); les résultats y trouveront leur place dans les classes de hauteurs correspondantes.

2. Températures et humidités

Les températures et humidités ambiantes sont mesurées au psychromètre fronde. Les températures sont ainsi obtenues avec une pré-

TABL. N°I - Classes des hauteurs de repos.

Classes	Hauteurs (en cm)	Moyennes des classes (en cm)
1	de 0 à 24	12
2	de 25 à 49	37
3	de 50 à 74	62
4	de 75 à 99	87
5	de 100 à 124	112
6	de 125 à 149	137
7	de 150 à 174	162
8	de 175 à 199	187
9	de 200 à 224	212
10	de 225 à 249	237
11	de 250 à 274	262
12	de 275 à 299	287
13	de 300 à 324	312
14	de 325 à 349	337
15	de 350 à 374	362
16	de 375 à 400	387

cision telle qu'il est possible de les grouper par classes d'un degré dont la valeur moyenne est exprimée en degrés entiers. L'estimation des humidités par cette méthode est moins précise; nous les avons groupées par classe de 10 en 10 p. 100 avec des moyennes de classes de 15 p. 100, 25 p. 100, etc. Pour chacune des classes de températures et d'humidités ambiantes, les moyennes de hauteurs de repos correspondantes ont été calculées avec leur intervalle de confiance.

2. Présentation des résultats

1. *Qualitatifs*

1.1. Nature des emplacements recherchés par les mouches au repos

Le plus souvent *G. tachinoides* au repos se rencontre sur les troncs et les branches des arbres constituant les gîtes. Parfois, dans des conditions extrêmes, on peut la rencontrer dans le feuillage, au niveau des brindilles, feuilles et fruits, à des hauteurs élevées (saison fraîche, nuit), ou au contraire dans des fourrés bas extérieurs aux gîtes (saison chaude, nuit).

La section du support végétal importe peu et dépend de la hauteur choisie par la mouche. Il est évident que plus les mouches sont basses, plus le diamètre de la branche est important et inversement. Parfois, même, des mouches peuvent être observées à terre, dans des endroits particulièrement protégés.

Il semble que les glossines recherchent de préférence la végétation vivante; celles, peu nombreuses, aperçues sur les branches, brindilles ou souches mortes sont généralement des mouches en repos temporaire.

1.2. Situation des mouches sur leur support végétal

Les zones recherchées par *G. tachinoides* pour un repos prolongé se situent le plus souvent au niveau des parties des branches ou des troncs protégées du soleil et du vent. Pour rechercher les conditions les plus favorables elles se déplacent parfois, soit en marchant sur quelques centimètres, soit en effectuant un petit vol autour du support.

1.3. Position des mouches

Au repos, *G. tachinoides* se place de telle sorte que sa tête soit toujours plus haute que son abdomen. Très peu ont été vues la tête en bas et étaient alors en immobilité temporaire; cette position nous apparaît donc tout à fait exceptionnelle. Les glossines se rencontrent sur des supports verticaux ou sur les parties inférieures des troncs et branches obliques ou horizontales, jamais sur les parties supérieures.

1.4. Groupements des mouches

Lorsque la température dans les gîtes est basse, les mouches au repos se répartissent en des points traduisant une grande dispersion; il en est de même pour les glossines observées la nuit.

Par contre, pendant les périodes les plus chaudes, on assiste à une concentration des tsé-tsé dans certains endroits caractéristiques particulièrement bien protégés: bases des troncs, creux et anfractuosités proches du sol. Leur densité peut alors y être très élevée; on a ainsi pu dénombrer jusqu'à 30 *G. tachinoides* sur des surfaces de l'ordre de 200 cm². Il est également remarquable d'observer de tels groupements sur quelques arbres seulement, des troncs voisins offrant apparemment un microclimat identique étant dépourvus de mouches.

Les causes exactes de ces rassemblements de glossines au repos restent inconnues.

— Le fait qu'ils soient particulièrement remarquables aux moments les plus chauds de l'année laisse penser que les endroits préférés par les mouches sont ceux les mieux protégés, possédant un microclimat particulièrement favorable et constituant alors les meilleurs lieux de survie aux rigueurs climatiques de l'époque.

— Parfois, les arbres recherchés sont ceux sous lesquels on peut trouver des traces bien marquées du passage ou du stationnement prolongé d'animaux sauvages (sol très piétiné, empreinte du corps, excréments). Ces lieux de repos, proches d'un hôte nourricier, peuvent témoigner d'un minimum de déplacement des mouches pour regagner leur point de repos après leur repas.

— Le plus souvent, les arbres où s'observent de telles accumulations de glossines sont en bordure des gîtes et la partie du tronc où elles se placent est celle orientée vers les clairières ou les coulées d'animaux. Là encore, l'emplacement de repos semble lié à la proximité de l'hôte.

Ces remarques peuvent être également justifiées par l'observation des glossines au repos sur les *Morelia* différents circonscrits par une grande cage*. L'un d'eux attire un nombre de mouches beaucoup plus élevé que les autres; sa situation en bordure, sa végétation basse et bien fournie, la présence d'un porc attaché en permanence sont des facteurs qui paraissent déterminer une attraction plus nette sur les tsé-tsé.

(*) Cage de 40 m de périmètre environ, haute de 6 m, d'un volume voisin de 800 m³.

1.5. Etat physiologique des mouches au repos.

Les deux sexes se rencontrent au repos, à jeun ou en digestion; les femelles pouvant être observées à différents stades de gestation. L'état physiologique de *G. tachinoides* se révèle sans influence sur le choix de la hauteur et du lieu de repos.

Aux périodes les plus chaudes de l'année (avril, mai, juin) il y a plus de mâles que de femelles en état d'immobilité prolongée. Le test du « χ^2 » appliqué à 746 mâles et 436 femelles capturés est hautement significatif, égal à 81,3. Sur un total de 1 483 mouches examinées au repos, 1 025 d'entre elles ont été trouvées gorgées; le test du « χ^2 » est là aussi hautement significatif (= 108,3) et permet de conclure à la prédominance de *G. tachinoides* en cours de digestion sur celles à jeun.

2. Quantitatifs

2.1. Hauteurs de repos

2.1.1. Nombre de glossines étudiées

Plusieurs milliers de glossines ont pu être observées au repos, mais seulement 3 538 ont permis des études convenables: 1 590 ont été capturées pour la détection de l'origine des repas de sang; 1 849 autres observations ont été accompagnées des mesures de hauteurs de repos diurnes, en relation avec les facteurs climatiques (108 sur les *Mitragyna*, 1 741 sur les *Morelia*) et 99 *G. tachinoides* ont été détectées la nuit. Leur répartition selon les gîtes et les sexes est donnée dans le tableau suivant (tableau II).

L'intérêt de cette étude réside dans l'appréciation de l'influence des facteurs climatiques

ambiants sur la hauteur des points de repos de *G. tachinoides*, puis dans la détection de leurs conditions microclimatiques. Les résultats particulièrement nets ont été obtenus par les observations faites de jour, alors que celles pratiquées la nuit n'ont, en raison de leur petit nombre, qu'une valeur indicatrice. Tous les résultats cités ici seront analysés au paragraphe suivant.

2.1.2. Lieux de repos diurnes (fig. 4)

La différence d'aspect entre les gîtes à *Mitragyna* et à *Morelia* a incité à étudier la variation des hauteurs de repos sur chacun d'eux.

a) Gîtes à *Morelia*

Ces gîtes présentent une très grande homogénéité de structure et les mouches y sont présentes pendant 6 à 7 mois consécutifs. Les études y ont été envisagées selon trois aspects :

— *ensemble des mouches au repos, sans distinction, ni des sexes, ni des arbres*; les mesures ont alors été faites constamment en relation avec les conditions ambiantes de températures et d'humidité. 1 741 glossines ont ainsi été observées entre les températures de 27 et 41°, correspondant à des variations hygrométriques comprises dans les classes de 15 à 85 p. 100. La répartition de la hauteur de ces mouches en rapport à la fois avec la température et l'humidité est donnée par le tableau III;

— *ensemble des mouches, sans tenir compte des sexes, au repos sur les trois Morelia de la cage, présentant des statures différentes*. Les observations ont porté sur 827 mouches et ont été faites simultanément pendant un intervalle de temps où les conditions ambiantes

TABL. N°II - Répartition des glossines selon les lieux de repos.

	Gîte	Type de végétation	Mâles	Femelles	Non sexées	Total par gîte
Repos diurnes (1 849)	C5	<i>Mitragyna</i>	27	50	31	108
	C3	<i>Morelia</i>	200	109	-	309
			25	36	-	61
			46	14	-	60
Total	Gîtes <i>Morelia</i>	581	544	616	1 741	
Repos nocturnes (99)	C3	<i>Morelia</i>	8	8	5	21
	Cage	<i>Morelia</i> grillage	33	8	-	41
	Total		41	16	42	99
Total général			639	610	689	1 948

TABL. N°III-Hauteurs de repos (sur *Morelia*)-Températures et humidités.

Températures Humidités	27°	28°	29°	30°	31°	32°	33°	34°	35°	36°	37°	38°	39°	40°	41°	Total observations
0-10																
10-20						(6) 82,83 ±37,44	(7) 87,00 ±42,26	(62) 61,19 ±8,27	(15) 57,00 ±16,60	(36) 47,11 ±11,14	(12) 43,25 ±15,02	(31) 41,83 ±7,62	(47) 22,55 ±5,66	(100) 26,25 ±4,16	(112) 23,60 ±3,84	(428)
20-30		(1) 37,00		(2) 24,50 ±25,00	(8) 115,12 ±48,58	(55) 82,90 ±13,62	(18) 64,77 ±13,92	(32) 46,37 ±9,96	(62) 47,08 ±9,78	(84) 14,09 ±5,24	(114) 37,00 ±4,48	(306) 29,32 ±2,42		(20) 28,25 ±10,84		(699)
30-40						(10) 79,50 ±19,78	(23) 59,82 ±14,36		(27) 51,81 ±9,42	(16) 61,06 ±16,42	(21) 43,57 ±14,48	(35) 39,14 ±9,60				(132)
40-50						(10) 139,50 ±38,32		(12) 89,08 ±32,24	(32) 71,37 ±10,92	(143) 46,26 ±5,02						(197)
50-60		(2) 24,50 ±25,00				(10) 109,50 ±39,74	(64) 87,39 ±11,46	(12) 80,75 ±21,42	(16) 33,87 ±11,04							(102)
60-70				(2) 149,50 ±25,00		(6) 166,16 ±15,36	(8) 115,12 ±43,82	(66) 61,24 ±7,32	(18) 53,66 ±15,64	(22) 41,54 ±10,20						(120)
70-80																
80-90	(8) 153,66 ± 6,00	(53) 168,60 ± 8,08														(56)
90-100																
Total	(3)	(56)		(4)	(8)	(97)	(120)	(184)	(170)	(301)	(147)	(372)	(47)	(120)	(112)	(1 741)

TABL. N°IV - Lieux de repos nocturnes

Mouches	Mâles	Femelles	non sexées	Total
sur branches extérieures des <i>Morelia</i>	-	-	1	1
sur brindilles à terre sous la voûte des <i>Morelia</i>	1	-	-	1
sur plantes basses bordure du gîte	6	7	3	16
sur les Mimosées	2	1	-	3

On remarque qu'elles ont abandonné les branches internes des arbres, protégées, pour se placer sur les plantes basses bordant le gîte, entre celui-ci et l'eau libre.

b) Dans la cage.

Afin d'apprécier la dispersion crépusculaire signalée plus haut, deux lâchers massifs ont été opérés dans la grande cage en mars et en juillet, au début de la saison des pluies. La première fois, 311 mouches ont été libérées et une centaine a été décelée la nuit; sur les 188 glossines du deuxième lâcher, 78 ont été retrouvées.

- La première remarque qui s'impose est que le pourcentage de détections nocturnes est très inférieur à celui qu'on pouvait attendre dans un espace limité.

- La deuxième concerne la distribution des mouches au repos dans la cage. Sur l'ensemble des glossines observées la nuit, un très fort pourcentage se rencontre placé sur le grillage, à une hauteur comprise entre 0 et 3 m (la majorité se fixant vers 1 m), sur des surfaces orientées vers les zones extérieures le plus tardivement éclairées. Au cours de la deuxième étude, 37 mouches sur les 78 se trouvaient ainsi sur les parois de la cage. Les autres mouches étaient situées en majorité sur les parties les plus externes du feuillage des *Morelia*, à des hauteurs s'étalant de 1,50 m à 4 m; quelques autres étant au sol ou sur les plantes herbacées. La répartition est indiquée au tabl. V.

Dans la cage, les mouches sont retenues prisonnières la nuit en saison chaude; elles se placent alors sur les grillages au niveau des couloirs de passage vers lesquels elles ont tenté l'échappée crépusculaire; elles y restent la nuit.

TABL. N°V - Répartition des glossines au repos la nuit dans la cage

	Mâles	Femelles	Total	
sur <i>Morelia</i> h: 1,50 m à 4 m	Feuilles	10	5	15
	Branchettes	10	1	11
	Fruits	-	1	1
sur lianes dans <i>Morelia</i>	1	1	2	
sur plantes herbacées h: 0 à 0,50 m		5	-	5
	sur débris végétaux au sol	7	-	7

h = hauteurs.

D'autres adoptent des positions élevées, sur le feuillage de l'arbre, dans les parties périphériques dégagées.

2.2. Facteurs écologiques

2.2.1. Facteurs climatologiques ambiants

Les facteurs climatologiques ambiants ont été mesurés toutes les heures dans les gîtes. Les variations horaires des températures ambiantes correspondant aux périodes d'observations des mouches au repos sont associées à celles relevées au niveau des lieux de repos sur les figures 2 et 3. Les températures, humidités et luminosités moyennes de ces mêmes époques sont données par les tableaux VI et VI'.

2.2.2. Microclimat des lieux de repos

Dans le but d'apprécier les conditions microclimatiques particulières aux lieux où *G. tachinoides* a la possibilité de se fixer au repos, des relevés systématiques de températures, d'humidités et de luminosités au niveau d'un tronc de *Morelia* choisi parmi les plus fréquentés, ont été pratiqués. Les valeurs données sont des moyennes résultant de plusieurs séries de mesures effectuées au mois d'avril, période de l'année où les conditions de climat sont particulièrement rigoureuses : très forte chaleur, humidité encore basse mais en cours d'augmentation.

Les mesures de températures ont été faites à des hauteurs caractéristiques : celles d'humidité et de lumière ont été obtenues en regard de principaux points de concentration des mouches. A ces mesures, s'ajoutent quelques valeurs notées en des points particuliers tels que : creux dans les troncs, espaces sous racines apparentes, dans massifs de *Mimosa pigra*.

TABL. N°VI-Mesures des facteurs climatologiques : avril 1970 : gîte C3

Heures	Températures		Humidités		Luminosités (Lux)	
	ambiantes (vers 1 m)	sur les troncs (de 0 à 2 m)	ambiantes	sur lieux de repos	ambiantes	aux lieux de repos
6	19°	19°5 à 22°	66	-	145	
7	21°	20° à 20°5	61	-	1 600	
8	29°	26°5 à 33°5	21	63	2 200	250
9	34°	30° à 34°	18	47	4 000	1 000
10	38°	31°5 à 35°5	17	32	5 000	
11	39°	33° à 34°5	20	30	11 000	350
12	39°5	33°5 à 35°5	15	20	5 000	175
13	39°5	34° à 35°5	18	29	8 000	400
14	38°5	34° à 35°5	20	31	4 000	
15	38°	33°5 à 36°	18	27	30 000	
16	36°5	33° à 36°5	19	29	1 800	
17	36°	32° à 34°5	21	38	700	44
18	32°	30°5 à 33°	30	22	5,5	0,35

TABL. N°VI'-Autres mesures dans le gîte C3, au niveau de différents points de repos particuliers

Lieux	Températures	Humidités	Luminosités
Crevasse du sol	27°		
Creux des troncs	30° (36°)	40 (20)	
Sous-racines	28°5	58 (22)	
Creux de troncs	34°5 (37°5)	27 (21)	22 (1 400)
Creux profonds	28° (39°5)		2,8 (5 500)
Sous-racines	30°	35 (9,5)	350 (11000)
	32° (41°5)		

entre parenthèses = mesures ambiantes

3. Interprétation des résultats quantitatifs

1. Relations entre les hauteurs de repos et les principaux facteurs climatiques dans le gîte

1.1. Hauteurs de repos et température ambiante

1.1.1. Pour l'ensemble des mouches sur tous les arbres examinés

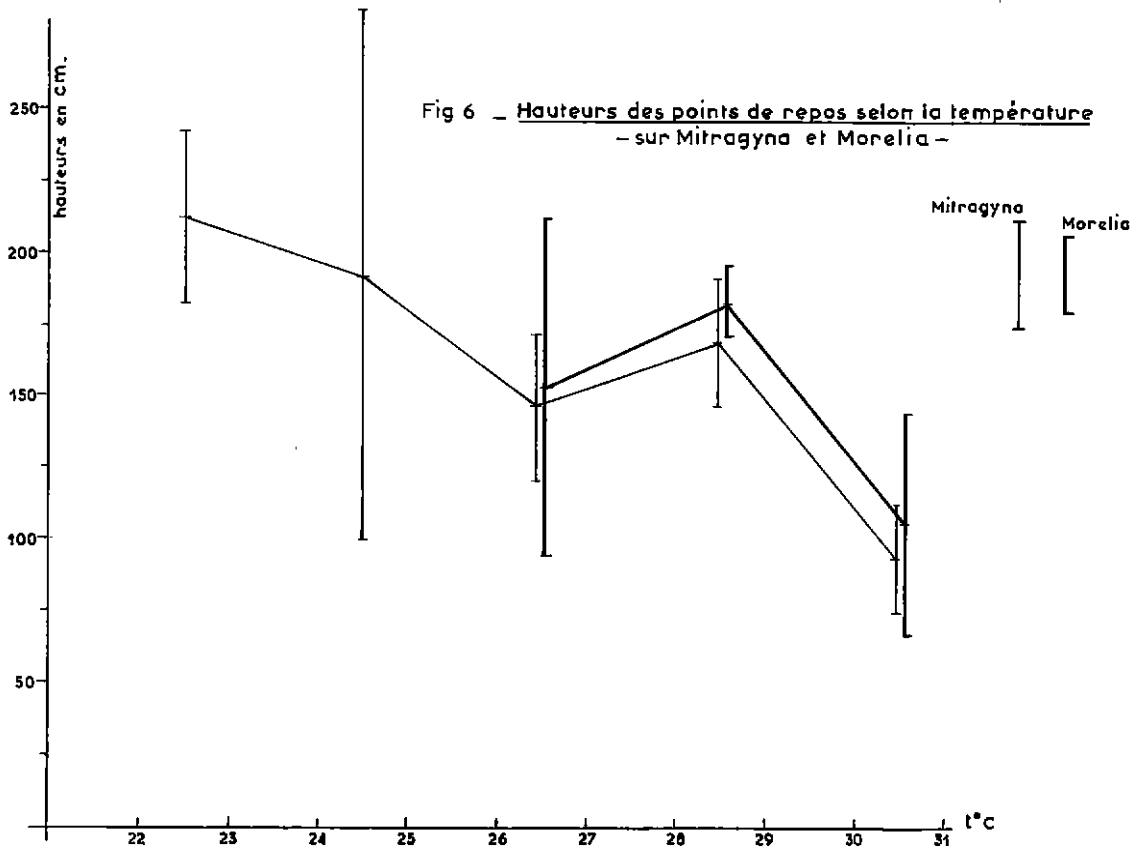
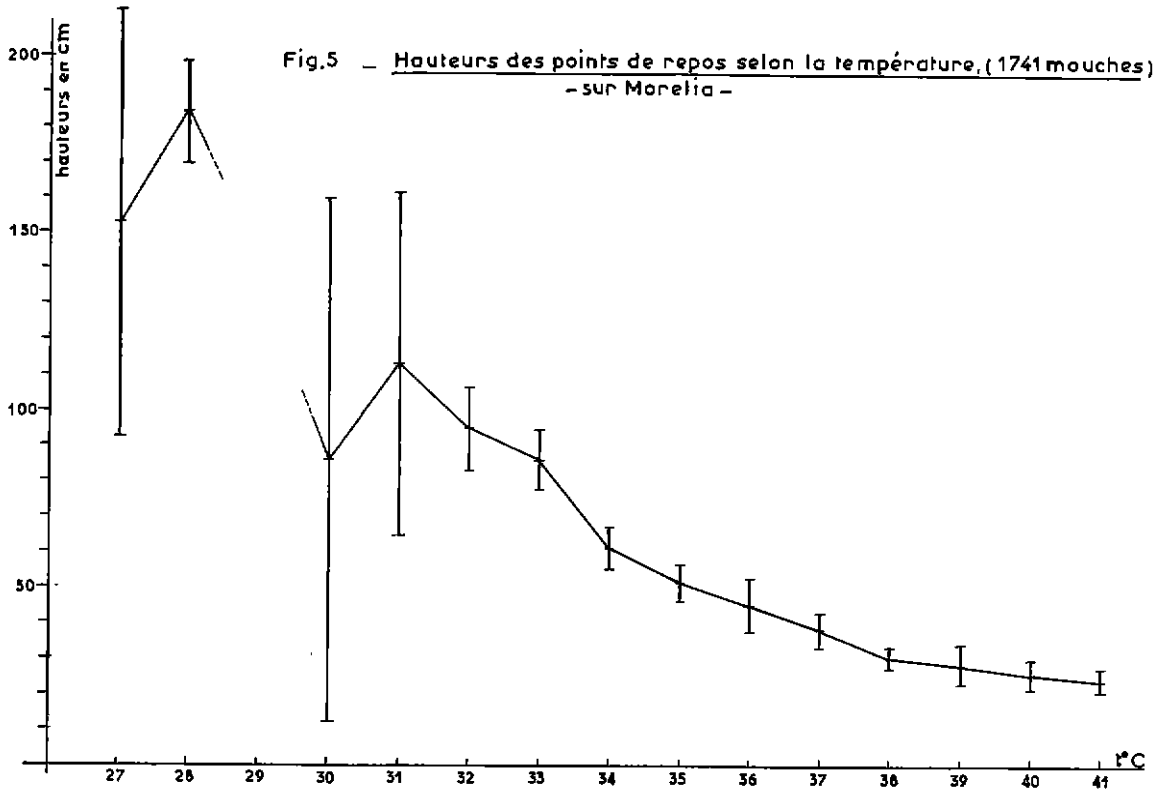
a) Gîtes à *Morelia*

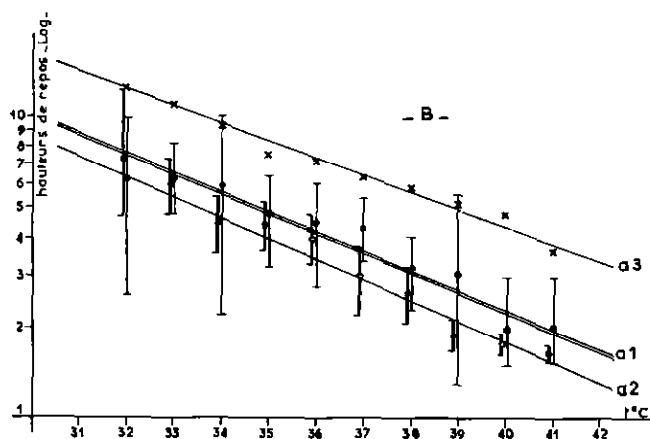
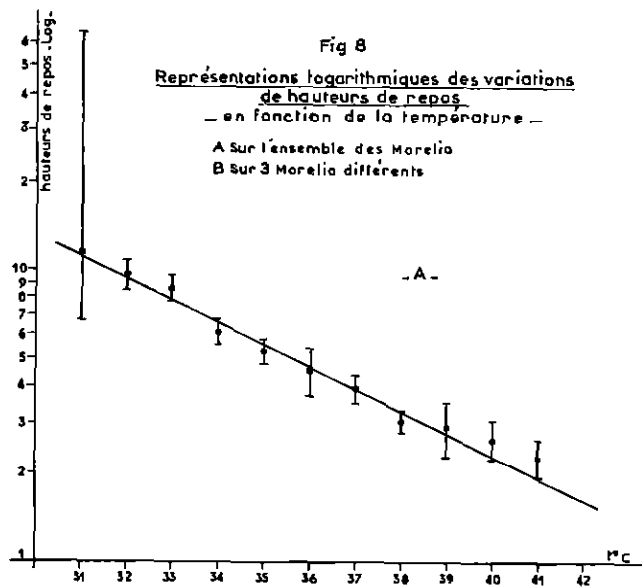
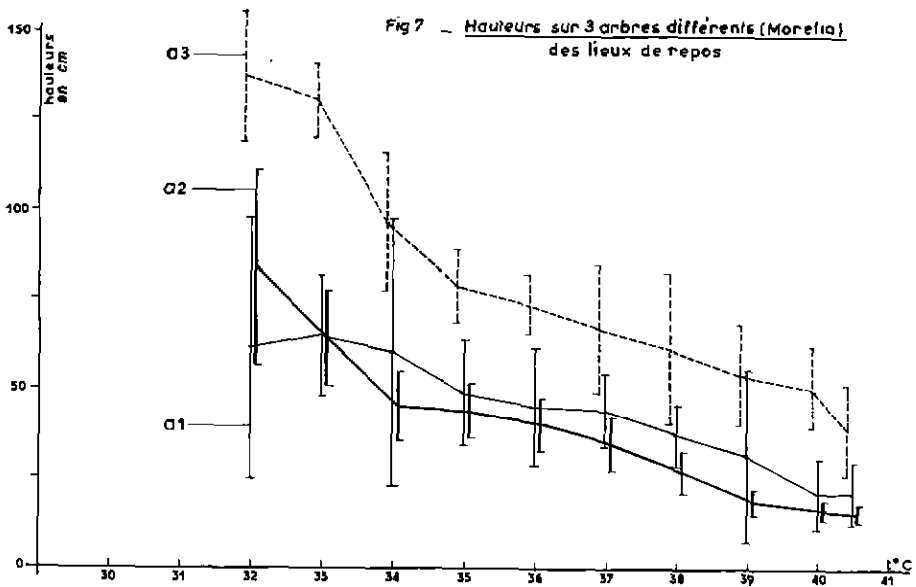
Pour les 1741 *G. tachinoides* observées, l'étude statistique révèle que : les moyennes de hauteurs de repos diffèrent entre elles d'une manière hautement significative ($F = 127,44$). Il existe une corrélation hautement significative entre la température et la hauteur moyenne des points de repos; elle est négative ($r = 0,64$ avec $t = 35,1$).

La représentation graphique de la variation des hauteurs de repos en fonction de la température ambiante précise que celles-ci diminuent régulièrement lorsque la température augmente. Ceci est particulièrement net pour les températures supérieures à 30°. Dans l'intervalle envisagé, la relation s'exprime assez bien par une droite en coordonnées semi-logarithmiques (fig. 5 et 8).

b) Gîtes à *Mitragyna*. En raison du faible nombre de mouches observées (108 au total), leur répartition a été envisagée par classes thermiques de 2 degrés. Les calculs statistiques donnent ici un coefficient de corrélation négatif hautement significatif ($r = -0,49$ avec $t = 5,83$).

c) Comparaison entre les hauteurs de repos dans les gîtes à *Morelia* et à *Mitragyna* (fig. 6). Cette comparaison n'est possible que pour un intervalle de température identique dans chaque gîte; c'est-à-dire entre 26 et 31°. Pour rendre l'interprétation cohérente, les distributions des mouches ont été regroupées en classes de 2 degrés. L'étude statistique par la méthode des plans à plusieurs facteurs révèle d'une part, que le facteur température est là encore significatif ($F = 329,76$ supérieur à $F_{1,2}$ égal à 98,5 pour la signification de 1 p. 100) et, d'autre part, que le facteur gîte n'est que tout juste significatif à 5 p. 100.





TABL. N°VII-Hauteurs de repos et températures pour 3 *Morelia* différents.

Températures		32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Arbre 1	Moyenne	62,00	65,57	60,07	49,50	45,33	44,50	32,58	32,00	20,82	21,61
	±	36,50	16,80	37,62	14,66	16,16	10,12	8,60	24,48	9,52	8,80
Arbre 2	Moyenne	74,50	60,43	45,19	44,81	41,08	30,42	27,00	18,42	16,54	15,08
	±	27,16	13,06	9,26	7,88	7,62	7,48	5,76	3,72	2,38	1,92
Arbre 3	Moyenne	138,85	132,63	97,57	79,85	74,82	67,76	62,00	54,86	51,58	39,08
	±	17,98	10,20	19,62	10,54	8,18	18,02	21,42	14,28	11,22	12,36

1.1.2. Pour l'ensemble des mouches observées simultanément sur trois arbres différents (tabl. VII).

Il s'agit de trois *Morelia senegalensis* de faciès différents sur lesquels les mouches se posent selon une répartition inégale (voir plus haut à : observations quantitatives).

L'étude statistique par analyse de variance (plans à plusieurs facteurs) révèle que le facteur « température » et le facteur « arbre » sont hautement significatifs, à 1 p. 1 000; ($F = 46,79$ et $13,72$ respectivement supérieurs aux valeurs F^2_{18} et F^9_{18} égales à 10,39 et 5,56).

Du fait que les arbres, dans l'ensemble, diffèrent significativement, on peut effectuer les comparaisons deux à deux; ce qui amène à conclure que les hauteurs des mouches sur les arbres 1 et 2 sont comparables, mais qu'elles diffèrent sur l'arbre 3, où elles sont plus élevées, tout en diminuant régulièrement lorsque la tem-

pérature augmente. Cette différence tient à l'aspect de l'arbre 3 qui se distingue des autres par une voûte végétale plus dense, plus étalée, qui rend les conditions thermiques moins rigoureuses au niveau du tronc.

Les figures 7 et 8 montrent, comme précédemment, que la relation hauteurs de repos-températures s'exprime assez bien par une droite en coordonnées semi-logarithmiques.

1.1.3. Selon les sexes, observés sur *Morelia* (fig. 9 et 10)

a) Mâles

- Pour les 515 mâles, il existe une corrélation significative négative entre hauteurs de repos et température : $r = -0,45$ ($t = 11,44$);
- La représentation graphique montre une décroissance des hauteurs en fonction de la température d'allure identique à celle exprimée précédemment.

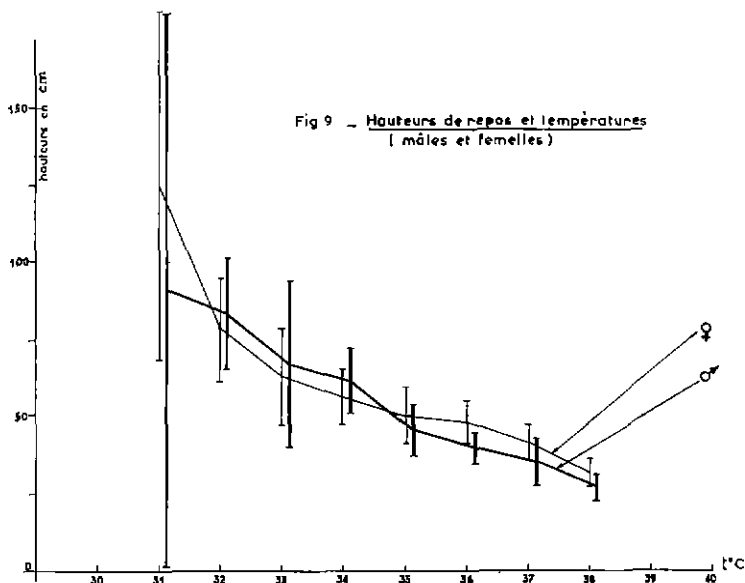
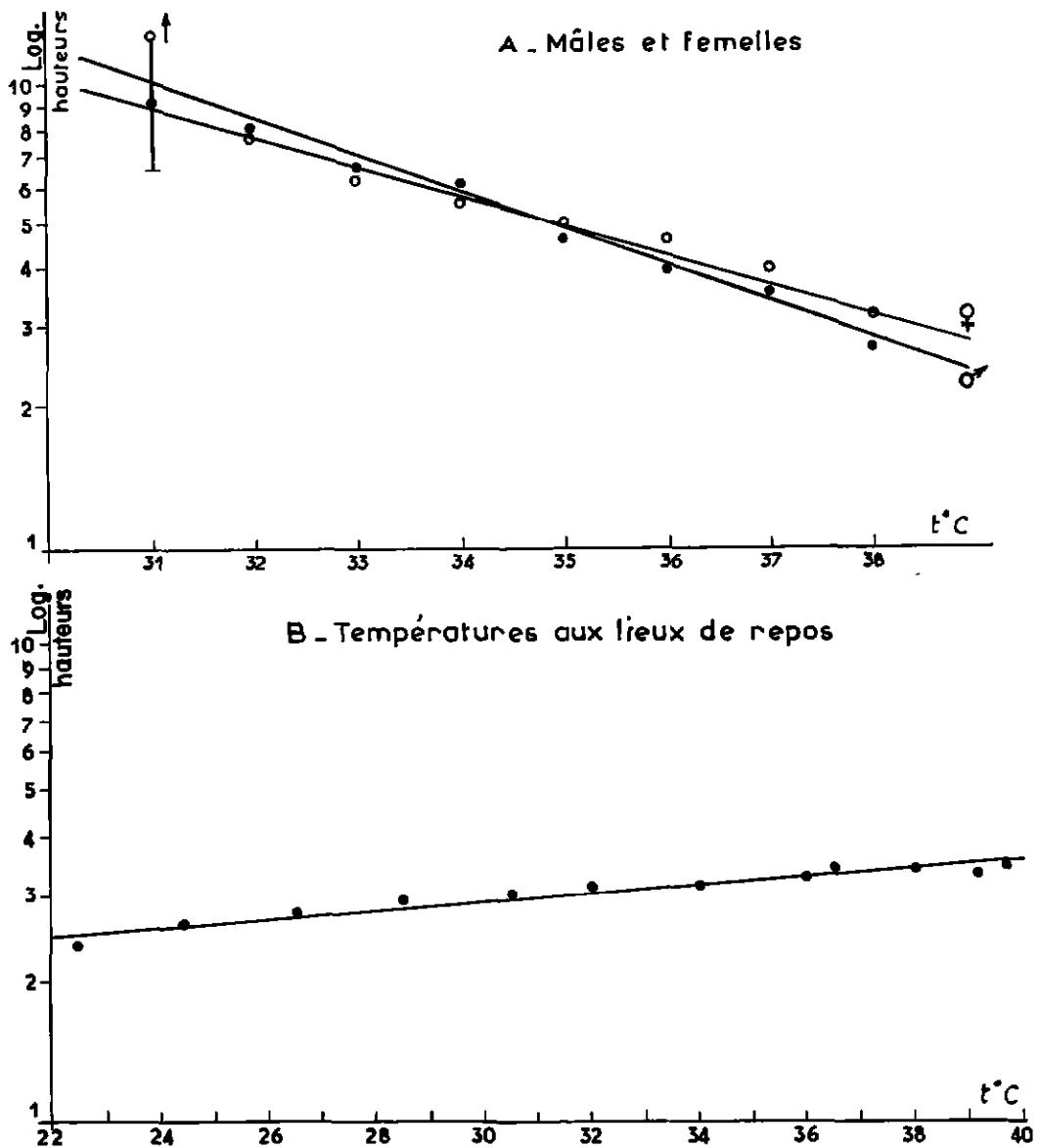


Fig. 10. - Représentations logarithmiques des hauteurs de repos en fonction de la température.



b) Femelles

Les conclusions pour les 501 femelles sont les mêmes que précédemment :

— corrélation significative négative :
 $r = -0,40$ avec $t = 9,83$.

— décroissance d'aspect linéaire des hauteurs de repos en fonction de la température, en coordonnées logarithmiques.

c) Comparaison entre les variations des hauteurs de repos des mâles, femelles et ensemble des mouches dans le même intervalle de températures.

L'analyse des variances montre que :

— chacun des sexes se comporte d'une manière identique et comparable à l'ensemble des glossines observées vis-à-vis de la température : différences non significatives entre les deux sexes et l'ensemble des mouches; $F = 2,52$ inférieur à F^2_{14} égal à 3,75 pour une approximation de 5 p. 100.

— l'influence de la température est hautement significative : $F = 36,07$ supérieur à F^7_{14} égal à 7,68 pour une approximation de 1 p. 1 000.

1.2. Hauteurs de repos et humidité ambiante

1.2.1. Ensemble des mouches sur *Morelia*

Les observations relatives aux 1 741 glossines

correspondent à un intervalle d'humidité compris entre les classes de 15 à 85 p. 100.

L'étude statistique montre, comme précédemment que :

- les moyennes de hauteurs de repos diffèrent entre elles d'une manière significative ($F = 132,90$);
- il existe une corrélation significative positive entre les hauteurs de repos et l'humidité : $r = 0,49$ ($t = 23,44$).

La figure 11 montre que les hauteurs de repos augmentent irrégulièrement avec une élévation de l'hygrométrie.

1.2.2. Selon les sexes (fig. 11)

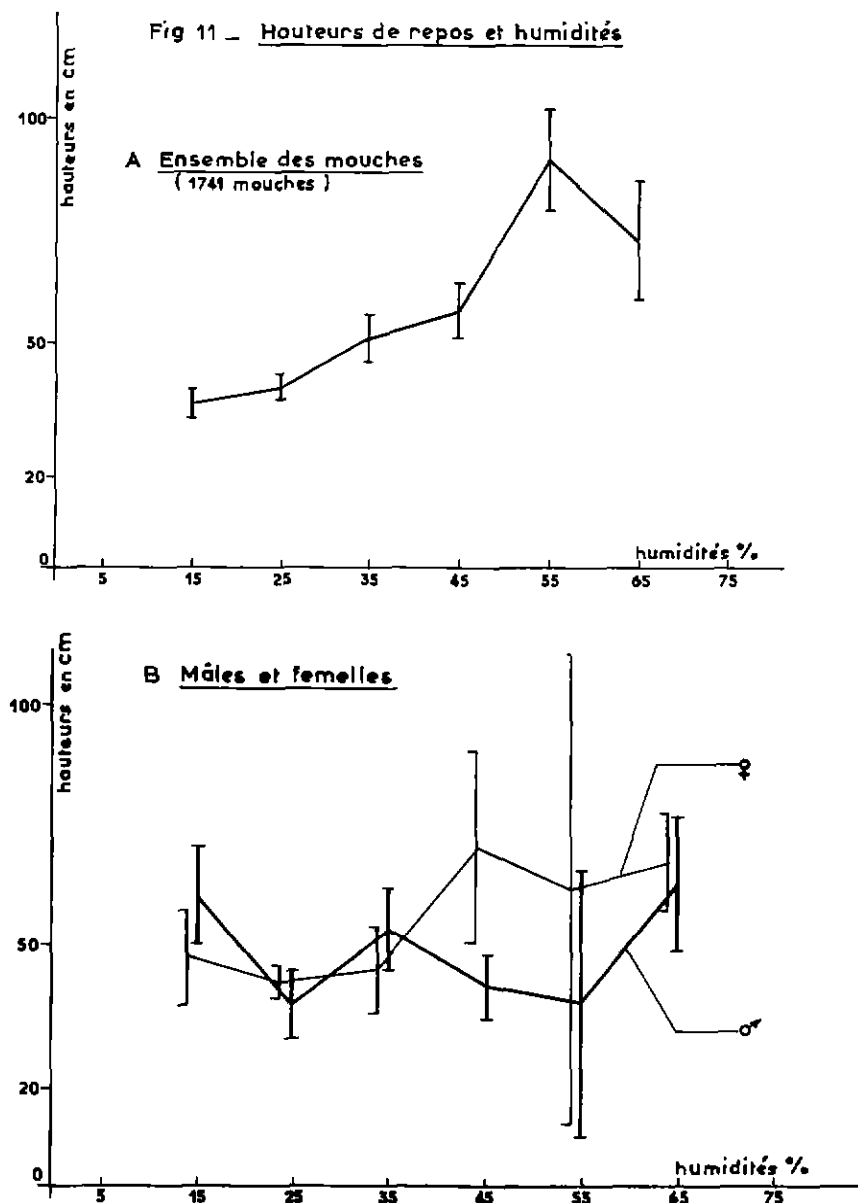
a) Mâles

On note pour les mâles un coefficient de corrélation non significatif entre hauteurs et humidité : $r = 0,06$ (avec $t = 1,36$).

Le graphique précise les variations des moyennes de hauteurs et montre qu'elles se font avec une succession de décroissances et de croissances dont l'ensemble ne donne pas d'indication sur l'influence du facteur humidité.

b) Femelles

Il existe une corrélation positive signifi-



tive entre hauteurs de repos et humidité : $r = 0,21$ avec $t = 4,95$.

Le graphique donne les variations des hauteurs et montre comme ci-dessus une influence très irrégulière de ce facteur que le coefficient de corrélation ne met pas en évidence.

c) Comparaison entre les hauteurs de repos des mâles, des femelles et de l'ensemble des mouches observées dans le même intervalle d'humidité, de 15 à 65 p. 100.

L'analyse des variances montre que :

- les deux sexes se comportent d'une manière identique et comparable à l'ensemble des glossines observées vis-à-vis de l'humidité : différences non significatives entre les deux sexes et l'ensemble des mouches; ($F = 0,80$ inférieur à F^2_{10} égal à 14,91 pour une approximation de 1 p. 1 000).

- dans l'intervalle considéré, le facteur humidité se révèle sans influence significative : $F = 1,62$ inférieur à F^5_{10} égal à 10,48 à 1 p. 1 000.

1.3. Hauteurs de repos et luminosité ambiante

Les observations diurnes de mouches au repos ont été possibles à des périodes de la journée où la luminosité ambiante, à l'intérieur des gîtes, se maintient à un niveau pratiquement constant. Ce facteur ne peut donc intervenir d'une manière déterminante dans les changements de hauteur des glossines au repos, toujours dans les parties ombragées de la végétation.

1.4. Action combinée des facteurs température et humidité

Le fait que les mâles et femelles se comportent d'une manière identique à l'ensemble des glossines vis-à-vis de chacun de ces facteurs autorise à n'étudier leurs effets conjugués que sur la totalité des mouches observées.

L'examen du tableau III indique que les moyennes de hauteurs de repos sont en relation à la fois avec la température et l'humidité :

- à partir de la classe de 30°, quelle que soit l'hygrométrie, la hauteur de repos diminue avec la température; ce qui est en accord avec les conclusions faites plus haut;
- à partir de cette même classe, pour une température donnée, les hauteurs de repos passent par un minimum lorsque l'humidité

croît. Ce minimum se situe à une hygrométrie d'autant plus basse que la température est plus élevée. Ainsi à 32 et 33°, il se place vers les 35 p. 100 d'humidité; de 34 à 38°, vers les 25 p. 100 d'H. R. et aux températures plus élevées vers 15 p. 100 d'H. R.

L'action de l'humidité apparaît donc assez complexe, mais ne peut cependant pas être tout à fait tenue pour négligeable comme le laisserait penser l'identité des coefficients de corrélation hauteurs de repos-température ($r = 0,64$) et humidités-températures ($r = -0,63$) montrant que hauteurs de repos et humidités diminuent de la même façon quand la température augmente.

2. Relations entre les facteurs climatiques ambiants et ceux des lieux de repos (tableaux 6 et 8)

2.1. *Température.* Ce facteur, déterminant, mérite une attention particulière. A partir de l'étalement en hauteur des mouches au repos sur la végétation, des températures ponctuelles correspondantes, de la valeur moyenne des hauteurs pour chaque température ambiante, il est possible de dresser un tableau et de construire un graphique mettant en évidence les variations thermiques en différents points du gîte (tabl. VIII et fig. 12).

Les températures au niveau des lieux de repos sont exprimées sur le graphique par leurs écarts à la température ambiante correspondante. (Le décrochement observé à 39° n'a pas de sens et ne peut s'expliquer que par une mesure aberrante.) On remarque que :

- lorsque la température ambiante évolue de 22 à 39,5°, celle aux points de repos varie de 22,5 à 36°;
- à chaque température ambiante correspond un intervalle thermique dans lequel se situent les points de repos; cet intervalle se réduit au fur et à mesure que la température ambiante s'élève,
- les températures moyennes des zones de repos augmentent avec la température ambiante jusqu'à un maximum de l'ordre de 34°;
- au-dessous de 30° ambiants, la température moyenne des zones de repos est supérieure à celle du gîte; elle est inférieure au-dessus de cette valeur;

TABL. N°VIII-Températures aux lieux de repos et températures ambiantes.

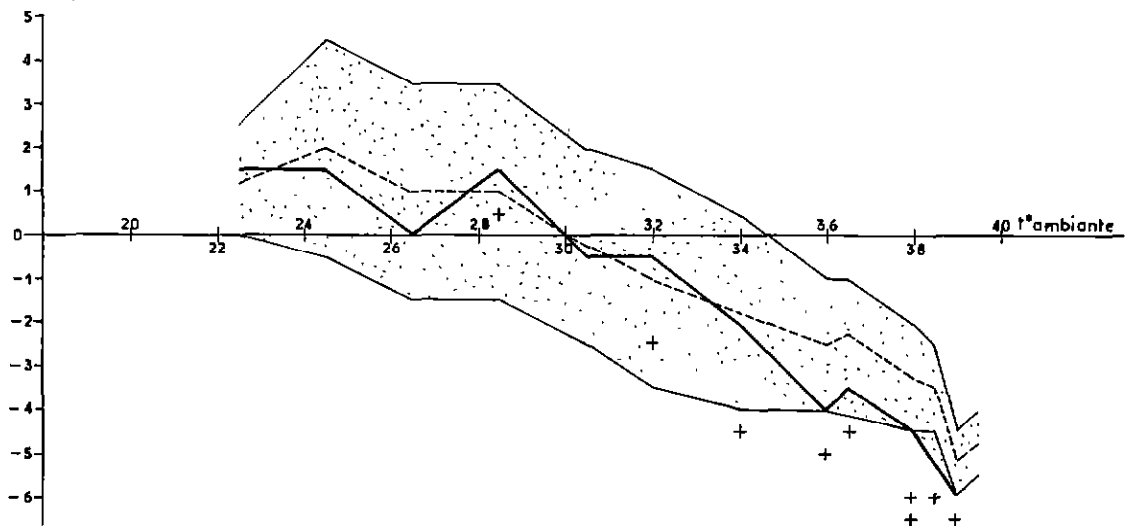
Températures ambiantes	Etalement des mouches en hauteur (cm)	Zone thermique correspondante	Températures d'autres lieux (creux, racines)	Hauteurs moyennes de repos	Températures correspondant aux hauteurs moyennes	Températures moyennes des zones de repos
19° 21°	Pas de mesures Pas de mesures					
22° 23°	50 à 400	22°5 à 25°		213,92±28,44	24°	23°75
24° 25°	50 à 325	24° à 29°		194,22±92,72	26°	26°5
26° 27°	50 à 250	25° à 30°		147,50±25,64	26°	27°5
28° 29°	50 à 275	27° à 32°	29°	170,06±21,64	30°	29°5
30° 31°	25 à 200	28° à 32°5		105,67±39,46	30°	30°25
32°	0 à 225	28°5 à 33°5	29°5	82,90±13,62	31°5	31°
34°	0 à 225	30° à 34°5	29°5	61,19± 8,27	32°	32°25
36°	0 à 125	32° à 35°	27° à 31°	44,09± 5,24	32°	33°5
36°5	0 à 125	33° à 35°5	32°			34°25
37°5			28°5 à 34°5			
38°	0 à 125	33°5 à 36°	31°5 - 32°	41,83± 7,62	33°5	34°75
38°5	0 à 100	34° à 35°5	32°5			34°75
39°	0 à 100	33° à 34°5	32°5	29,55± 5,66	33°	33°75
40°	0 à 100			26,58± 3,90		
41°5	0 à 100		30° - 32°			

Fig 12

RELATIONS ENTRE TEMPERATURE AMBIANTE
ET AU NIVEAU DES LIEUX DE REPOS

- Températures correspondant aux hauteurs moyennes de repos sur les troncs
- + Températures en d'autres lieux de repos
- Zônes de températures où se situent les mouches au repos
- Température moy. des zônes de repos

Ecarts des températures des lieux de repos à la température ambiante



- vers 30° également, la température correspondant aux hauteurs moyennes de repos devient inférieure à celle ambiante;
- jusque vers 34°, les températures au niveau des hauteurs moyennes suivent un tracé sensiblement superposable à celui des moyennes de températures des zones de repos. Elles s'en écartent nettement au-delà de 34° pour se confondre vers 36° à celui des températures les plus basses de ces zones de repos.

2.2. *Humidité.* L'étude des humidités aux niveaux des lieux de repos n'a pu être faite avec autant de précision que celle des températures. Quelques sondages aux abords immédiats des points de repos montrent que pendant les périodes de repos des glossines, lorsque l'humidité ambiante atteint une limite inférieure sensiblement constante (15 à 20 p. 100), celle voisine des points de repos est toujours plus élevée et comprise entre 25 et 65 p. 100, selon l'endroit (tabl. VI).

2.3. *Luminosité.* Les mesures effectuées montrent qu'au niveau des lieux de repos l'intensité lumineuse est toujours très inférieure à celle de l'ambiance du gîte (tabl. VI).

L'étude de ces trois facteurs écologiques au niveau des lieux de repos précise les points suivants :

- les températures au niveau des points de repos sont inférieures à la température ambiante lorsqu'elle dépasse 30°; au-delà de cette valeur, l'écart entre les deux températures augmente. A partir de 34°, tous les lieux de repos ont une température inférieure à celle du gîte. Aucune glossine n'a été trouvée au repos, là où la température ponctuelle est supérieure à 36°;
- l'humidité environnant les lieux de repos est toujours plus élevée que dans l'ambiance du gîte, avec des différences variables selon les endroits;
- les lieux de repos baignent dans une luminosité toujours très inférieure à celle du gîte où se déplacent les glossines.

CONCLUSION

L'étude de *G. tachinoides* au repos, faite à la Réserve de Kalamaloué en saison sèche et chaude, montre que les lieux de repos sont

constitués le jour par les parties inférieures des troncs et des branches basses, ainsi que par les cavités des arbres qui constituent les gîtes. Les mouches s'y tiennent, la tête toujours plus élevée que l'abdomen. La nature des emplacements de repos choisis par *G. tachinoides* sur la végétation invite à examiner avec le maximum de circonspection tout projet d'application d'insecticide par voie aérienne. Les points de repos sont toujours dans les parties les plus ombragées et protégées du vent, mais le plus souvent près des clairières ou des coulées de gibier. En période de chaleur intense, les glossines se replient sur les très denses massifs de *Mimosa pigra* qui sont totalement ou partiellement exondés et constituent les seuls îlots de végétation occupés par les mouches pendant les semaines de grande sécheresse. La nuit, les glossines se placent sur les parties extérieures feuillues des arbres des gîtes ou sur les plantes basses de bordure.

La hauteur moyenne des points de repos diminue quand la température ambiante augmente à partir de 30° selon une relation qui, dans l'intervalle considéré, est assez bien représentée par une droite en coordonnées semi-logarithmiques. Au niveau des points de repos, la température est toujours inférieure à celle qui règne dans le gîte lorsqu'elle dépasse 34°; aucune mouche n'a été trouvée au repos en un point dont la température était supérieure à 36°.

L'humidité est liée naturellement à la température par une corrélation négative. Son effet sur les hauteurs de repos ne peut être nettement précisé. Elles paraissent augmenter avec elle, mais en passant par un minimum qui se situe à un taux d'humidité d'autant plus faible que la température est plus élevée. Au niveau des points de repos, l'humidité est toujours supérieure à celle enregistrée dans le gîte ambiant.

Les intensités lumineuses aux lieux de repos sont toujours inférieures à 400 lux.

Il n'y a pas de différence entre mâles et femelles dans le choix des points de repos.

Les résultats de cette étude des lieux de repos de *G. tachinoides* s'accordent en ce qui concerne la nature et la localisation avec ceux obtenus par différents auteurs qui ont étudié d'autres espèces.

Quelques-uns ont observé les différences de température entre les points de repos et le gîte

et remarqué que les glossines se placent près du sol aux heures les plus chaudes. Les recherches qui viennent d'être présentées ont permis de mettre en évidence une relation caractéristique entre température et hauteurs de repos.

Pour les auteurs, l'observation des glossines la nuit a été limitée à un faible effectif de mouches décelables sur les parties élevées et extérieures du feuillage des arbres.

SUMMARY

IV. Resting sites of *Glossina tachinoides* W.

Glossina tachinoides W. spends the most part of its life resting in sites which thus are its true "home". The knowledge of *G. tachinoides* ecology is markedly increased by the study of its resting sites. It specifies their situation, variations according to climatic conditions and shows the microclimate limits in which *Glossina* finds the most favorable conditions to its rest.

From a practical point of view, the results obtained lead to more selective applications of insecticides during the control campaign by spraying.

RESUMEN

IV. Sitios de descanso de *Glossina tachinoides* W.

Las glosinas pasan la mayor parte de su vida en descanso en lugares que así constituyen sus verdaderos « sitios para vivir ». Los estudios sobre los sitios de descanso de *G. tachinoides* completan el conocimiento de su ecología.

Precisan sus situaciones, sus variaciones en función de las condiciones climáticas ambientales e indican los límites del microclima donde las glosinas encuentran las condiciones más confortables para su descanso.

Desde el punto de vista práctico, las informaciones permiten la aplicación aún más selectiva de los insecticidas durante las compañías de lucha por pulverización.

BIBLIOGRAPHIE

- BALDRY (D. A. T.). Observations on the peridomestic breeding behaviour and resting sites of *Glossina tachinoides* W. near Nsukka, East Central state, Nigeria. *Bull. ent. Res.*, 1970, **59** (4): 585-593.
- DAVIES (H.). Tsetse flies in Northern Nigeria. A hand book for junior control Staff. Ibadan University Press, 1967, 268 p.
- FORD (J.). Microclimates of tsetse fly resting sites in the Zambesi Valley Southern Rhodesia. *International Scientific Committee for Trypanosomiasis Research. 9th Meeting, Conakry, 1962* (88): 165-170.
- GLOVER (P. E.). The tsetse problem in Northern Nigeria. Nairobi, Patwa News Agency, 1961.
- ISHERWOOD (F.). The resting sites of *Glossina swynnertoni* Aust. in the wet season. *Bull. ent. Res.*, 1957, **48** (3): 601-606.
- ISHERWOOD (F.) et DUFFY (B. J.). Resting habit of *Glossina* spp.; *E.A.T.R.O. Rep.* July 1956 - dec. 1957, 52-53.
- JEWELL (G. R.). Marking of tsetse flies for their detection at night. *Nature, Lond.*, 1956, **178** (4536): 750.
- JEWELL (G. R.). Detection of tsetse fly at night. *Nature, Lond.*, 1958, **181** (4619): 1354.
- LANGRIDGE (W. P.). A scent attractants for tsetse flies. *Comm. tech. Coop. Afr. sud Sahara. Com. Sc Int. Rech. Tryp.*, 8^e réunion Jos, 1960 (62): 235-241.
- MAC DONALD (W. A.). Nocturnal detection of tsetse flies in Nigeria with ultra-violet light. *Nature, Lond.*, 1960, **185** (4716): 867-868.
- MACLENNAN (K. J. R.) et KIRBY (W. W.). Eradication of *Glossina morsitans submorsitans* and *G. tachinoides* in part of a river flood plain in northern Nigeria by chemical means. *Bull. ent. Res.*, 1958, **49**: 123.
- MOISER (B.). Notes on the haunts and habits of *Glossina tachinoides* near Geidam, Bornu Province, Northern Nigeria. *Bull. ent. Res.*, 1912, **3**: 195-202.
- PILSON (R. D.) et LEGGATE (B. M.). A diurnal and seasonal study of the resting behaviour of *Glossina pallidipes* Aust. *Bull. ent. Res.*, 1962, **53** (3): 541-550.
- ROBINSON (G. G.). A note on nocturnal resting sites of *Glossina morsitans* in the Republic of Zambia. *Bull. ent. Res.*, 1965, **56** (2): 351-355.
- SOUTHON (H. A. W.). The resting sites of *Glossina swynnertoni* at night. *East Afr. trypan. Res. Org. Rep.*, January-December 1958: 55.