

Structure des populations de *Glossina tachinoides* W. à la Réserve de Kalamaloué (VI)

par J. GRUVEL (*)

RESUME

La dynamique des populations de glossines constitue un aspect des plus importants, mais aussi des plus complexes de l'écologie de ces insectes. En raison des intérêts qu'elle présente : épidémiologique et pratique (liée à la mise au point de nouvelles méthodes de lutte, telles que l'introduction de mâles stériles par exemple), l'étude de la dynamique des populations de *G. tachinoides* a été abordée, par des méthodes classiques, à la Réserve de Kalamaloué. Elle a permis d'examiner les variations du sex-ratio, de la longévité et de la densité des glossines présentes, en toutes saisons, en différents gîtes de cette Réserve. Seules les recherches relatives aux adultes ont pu conduire à des résultats appréciables.

CONSIDERATIONS GENERALES

Les populations de glossines sont constituées de pupes et d'adultes, mâles et femelles.

La connaissance d'une population par l'étude des pupes est limitée à quelques renseignements relatifs à leur nombre et à leur ancienneté.

• Si la quantité de pupes récoltées dans un gîte à une époque donnée renseigne sur l'importance potentielle des glossines adultes de la population du lieu, il est impossible d'établir une relation entre le nombre de pupes et celui des imagos.

• Les pupes de *G. tachinoides* se rencontrent concentrées ou dispersées selon les saisons; l'appréciation de l'âge, par mise en évidence de leur contenu, fait estimer la période à laquelle elles ont été formées, compte-tenu de la durée d'évolution résultant du climat ambiant. De telles observations ont été faites par FISKE (6) pour *G. fuscipes*, par POTTS (20) et BURSELL (1) pour *G. morsitans*.

• Les éclosions des pupes se font à des taux variables liés à la mortalité qui dépend du milieu dans lequel elles se trouvent (19, 12).

L'étude des populations d'adultes est plus accessible et a abouti à des résultats relatifs au rapport des sexes, à l'âge et à la densité des glossines.

A l'éclosion, les pupes donnent statistiquement autant de mâles que de femelles (2). Dans les populations naturelles, le sex-ratio apparaît différent :

- selon les méthodes d'échantillonnage (18, 6, 24);
- selon les lieux d'observations (3);
- selon les périodes d'observations (5, 25).

La longévité des adultes a été estimée par NASH (19), par JACKSON (12, 13), par SWYNNERTON (26), par BUXTON (2) et par LLOYD (16). L'âge peut être évalué par appréciation du degré d'usure des ailes (JACKSON, 1945, 1946, 1948, 1940) et chez les femelles par détermination de l'âge physiologique (9) dont le principe a été établi par SAUNDERS (21, 22), VATTIER (27), CHALLIER (4) et ITARD (10).

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

L'estimation du nombre de glossines présentes dans une population par la méthode des captures-recaptures a été faite pour la première fois par JACKSON (11) chez *G.m. moritans* et *G. swynnertoni*. Elle a été par la suite employée chez ces mêmes espèces par HARLEY (7) et SOUTHON (1959), puis par GLASGOW (1953) chez *G.f. fuscipes* et par JOHNS (1957) chez *G. pallidipes*. Par cette méthode LLOYD (16) estime le nombre de mâles de *G. tachinoides* par mille carré à 105 785; ce qui correspond à près de 410 individus à l'hectare. Les résultats expriment la **densité réelle** de la population. Dans son étude sur *G. tachinoides*, LLOYD remarque que les taux de captures horaires présentent des valeurs proportionnelles à celles des populations obtenues par le calcul. La moyenne de ces captures horaires désigne la **densité apparente** de la population considérée. La distinction entre densité réelle et densité apparente a été précisée par NASH (1933). Le nombre de mouches obtenues par capture résulte à la fois de l'intensité de leur activité et de l'importance de la population (17, 28).

STRUCTURE DES POPULATIONS ADULTES DE *G. TACHINOIDES*

Les populations de *G. tachinoides* adultes sont constituées de mâles et de femelles, présents dans une certaine proportion et comprenant des mouches de tous âges parmi lesquelles des ténérales âgées de moins de 24 heures.

Le rapport des sexes est apprécié par deux types de captures. Celles faites au filet, parmi les glossines en activité, et celles faites au tube, parmi les mouches au repos. La comparaison des pourcentages de femelles observés par chacune de ces deux méthodes d'échantillonnage peut alors être envisagée.

L'évaluation de l'âge des insectes capturés est faite par la méthode de détermination de l'âge physiologique chez les femelles et par l'appréciation de degré d'usure des ailes dans les deux sexes. Cette étude permet de mettre en évidence la répartition des âges dans les échantillons de glossines capturées et d'estimer la longévité des adultes.

Les estimations du nombre d'individus composant une population ont été réalisées par

application de la méthode des captures au filet et des captures-recaptures avec marquages.

I. Rapport des sexes

Egal à l'unité à l'éclosion, à l'approximation de 95 p. 100 (11 681 éclosions ont donné 5 908 mâles et 5 773 femelles, $\chi^2 = 1,56$), il se montre par la suite à l'avantage des mâles dans des proportions variables selon la méthode d'échantillonnage, le lieu et la saison. Il est exprimé par le pourcentage de femelles dénombrées dans les captures.

1. Parmi les glossines en activité

1.1. Résultats généraux

Ils proviennent des captures faites en 1970 où les pourcentages de femelles ont été notés pour chaque journée de travail. Pour l'ensemble des gîtes étudiés pendant toute la durée de leur occupation par les glossines, le pourcentage moyen annuel est de $33,08 \pm 0,81$ femelles pour un total de 13 433 captures.

1.2. Variations du sex-ratio selon les mois et les gîtes

Les pourcentages observés chaque jour d'un même mois ne différant pas sensiblement, les variations **mensuelles** du pourcentage de femelles ont été exprimées pour l'ensemble des gîtes, puis pour chacun d'eux séparément.

Les résultats sont groupés dans le tableau I et dans les graphiques des figures 1, 2 et 3.

Pour l'ensemble des gîtes, les pourcentages mensuels se maintiennent à un niveau pratiquement constant de décembre à avril, puis de juin à août. On remarque une baisse sensible en mai, au cœur de la saison chaude, puis une augmentation importante de septembre à novembre, avec un maximum atteint en octobre.

Les variations mensuelles des pourcentages de femelles dans chaque gîte se révèlent différentes selon les périodes où les glossines s'y installent.

1.2.1. Gîte C 5. Il n'est occupé d'une façon continue que pendant environ 4 mois, de décembre à avril, puis de nouveau et temporairement à la montée des eaux, en août-septembre, où les populations de glossines sont peu abondantes et localisées à certains bosquets dispersés de sa périphérie. Le pourcentage de femelles s'y maintient à un niveau constant

TABL. N°I-Pourcentages de femelles capturées, en activité, selon les mois et les gîtes.

Mois	Gîtes	J	F	M	A	M	J	J	A	S (.)	O	N	D
C5	p.100 ±	23,91 3,13	22,35 4,57	18,96 5,14	39,68 12,32	Aridité				23,07 8,83	Inondation		22,13 4,18
C3	p.100 ±	33,96 13,01	35,83 7,29	26,54 2,62	22,27 5,84	18,20 2,16	22,06 2,69	21,61 2,69	16,43 8,66	Inondation			
Petits gîtes transition	p.100 ±	Aridité				19,94 2,90	42,30 11,18	52,94 13,97	26,99 6,95	21,74 5,73	Inondation		32,65 13,39
SI	p.100 ±	Aridité							23,92 4,42	39,24 4,74	48,51 1,44	32,39 5,22	30,43 19,18
Ensemble des gîtes	p.100 ±	24,59 3,05	26,98 3,95	25,25 2,35	26,41 5,41	18,35 1,73	23,60 2,65	24,75 3,81	23,74 3,21	35,33 3,57	48,51 1,44	32,39 5,22	23,65 3,94

aridité, inondation : causes de non occupation des gîtes.

(.) pourcentages résultant de captures dans la partie excentrique du gîte C5.

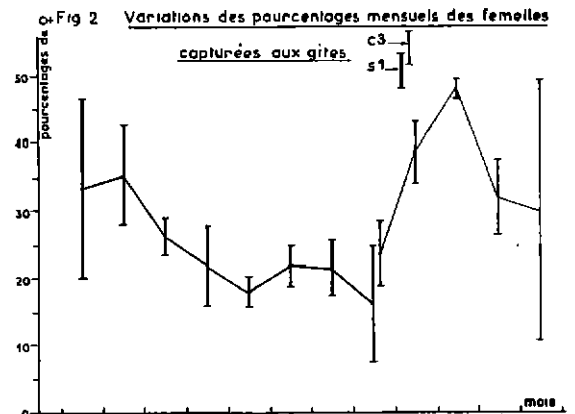
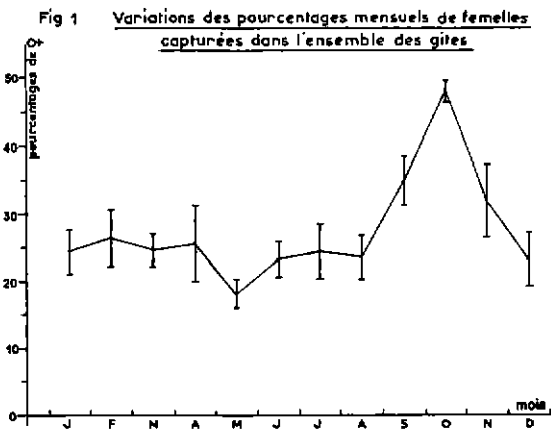
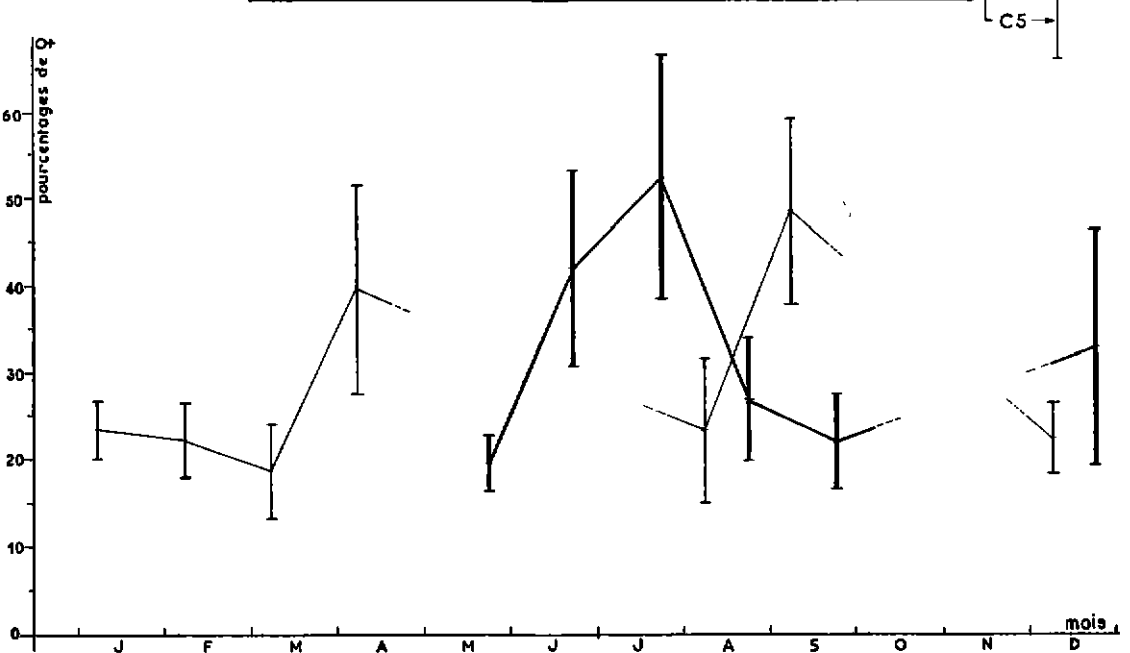


Fig 3 Variations des pourcentages mensuels de femelles capturées aux gîtes



jusqu'en mars, puis en avril il prend une valeur plus élevée, non différente du maximum observé en septembre (écart-réduit = 1,11). Ces deux moyennes ne diffèrent pas significativement du pourcentage théorique de 50 p. 100 (écart-réduit = 0,18) elles s'observent aux époques où les populations de glossines sont en déplacement à la recherche de microgîtes favorables qu'elles occupent temporairement et là où la faune sauvage est dispersée.

1.2.2. Gîte C 3. Les glossines y sont installées d'une façon permanente pendant plus de 7 mois consécutifs. L'évolution des pourcentages mensuels de femelles se fait de la manière suivante : décroissance de janvier à mai par paliers de deux mois (les pourcentages de janvier-février ne diffèrent pas entre eux, mais diffèrent de ceux de mars-avril), puis, après mai, maintien à un niveau constant jusqu'en août. Le minimum observé en mai diffère de la valeur notée en juin mais pas de celle du mois d'avril. Cependant, les observations des degrés de comparaison entre les autres pourcentages indiquent que ce minimum se place plus vraisemblablement en mai.

1.2.3. Les petits gîtes de transition ne sont occupés qu'aux périodes de crue et de décrue et ne retiennent que de faibles populations en transit chez lesquelles les pourcentages de femelles peuvent atteindre des valeurs élevées, non différentes significativement de celle de 50 p. 100, en juin et juillet (entre ces deux mois écart-réduit = 1,18; comparés à la valeur théorique 50 p. 100, écart-réduit = 0,42).

1.2.4. Gîtes S I. Occupé principalement en période de hautes eaux, lorsque tous les autres gîtes, inondés, sont ou commencent à être abandonnés. Le pourcentage de femelles est plus élevé au mois d'octobre : $48,51 \pm 1,44$ et approche du pourcentage de 50 p. 100 (différence tout juste significative). C'est pendant ce mois que les inondations atteignent leur maximum et que les surfaces densément boisées sont les plus réduites et constamment fréquentées par les glossines.

2. Parmi les glossines au repos

Les proportions des sexes chez les mouches au repos ont été appréciées à l'occasion de l'étude des hauteurs des points de repos et de l'origine des repas de sang. 3 541 glossines, de janvier à août, dans les gîtes C 5 (à *Mitragyna*) et C 3 (à *Morelia*). Les pourcentages de femelles, notés au cours des différentes obser-

vations d'un même mois ne diffèrent pas significativement entre eux, ceux-ci ont été exprimés mensuellement au cours de la période considérée (voir fig. 4).

Au gîte C 5, deux mois seulement d'observations en saison fraîche ont révélé des pourcentages de femelles très élevés, supérieurs à la valeur théorique de 50 p. 100. Ce fort pourcentage de femelles au repos s'accorde avec l'abondance des mâles en activité. La même remarque est également valable pour les observations du mois de janvier au gîte C 3. Dans ce gîte, en saison chaude, aux heures où les températures sont les plus élevées, le pourcentage de femelles devient de l'ordre de 50 p. 100 (mars, avril, mai) et marque une tendance à diminuer en fin de période d'occupation du gîte (août).

3. Comparaison des sex-ratio des mouches au repos et en activité

Le tableau II met en évidence le nombre des observations effectuées chaque mois et les pourcentages de femelles correspondants parmi les glossines au repos et en activité aux mêmes heures de la journée.

Les variations mensuelles des pourcentages de femelles sont représentées sur le graphique de la figure 4.

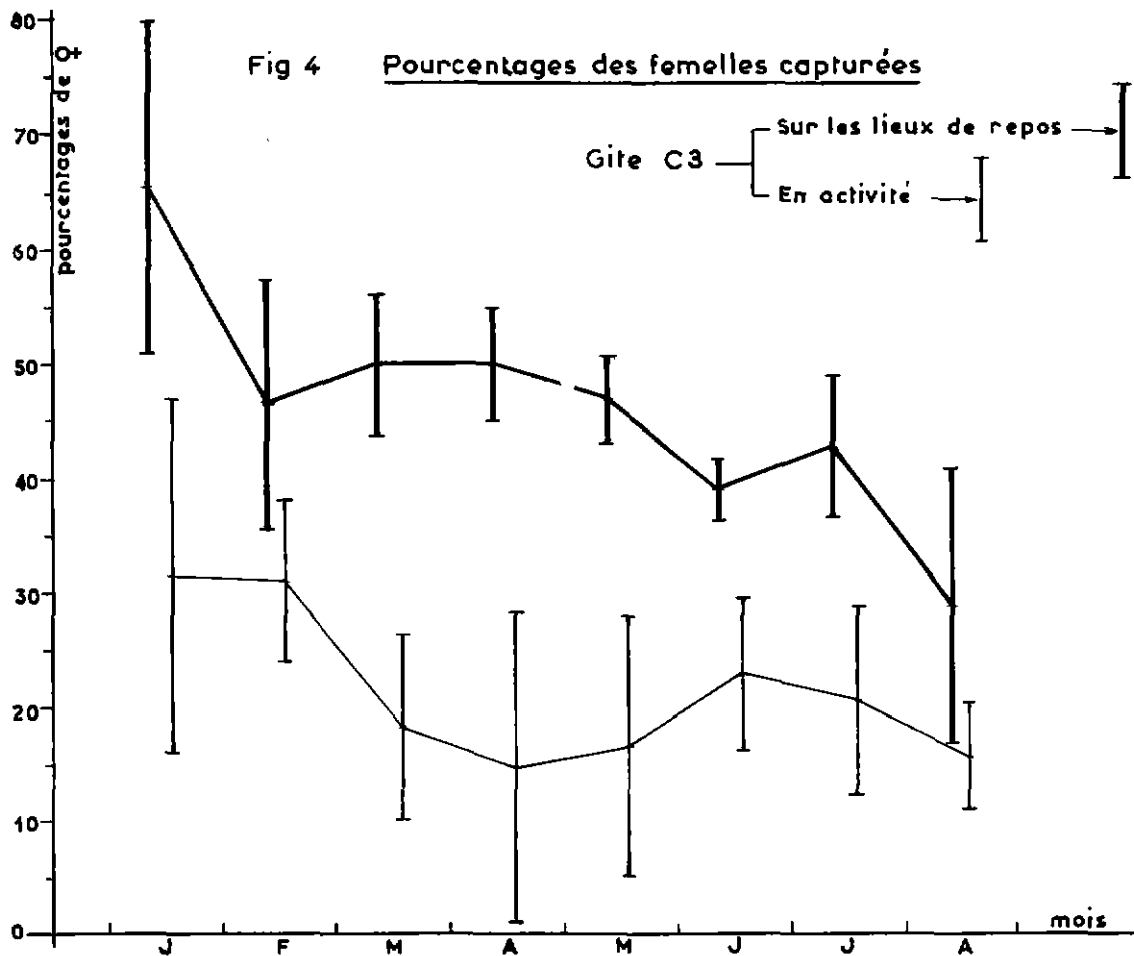
On remarque qu'ils sont toujours plus élevés parmi les mouches au repos que parmi celles en activité.

Le plus souvent, au moment des observations, faites aux heures les plus chaudes de la journée (de 11 à 14 heures), la population se compose davantage de mouches au repos que de mouches en activité. Aux mois de mars, avril et mai, les températures sont si élevées à ces heures-là que les activités sont très réduites et souvent nulles. Les échantillons de glossines observées au repos présentent alors la même composition que la population du gîte; les pourcentages de femelles notés sont alors voisins de 50 p. 100, valeur dont ils ne diffèrent pas significativement. Ceci suggère qu'à ces époques de l'année, le rapport des sexes dans la population totale est de l'ordre de l'unité.

4. Variations du sex-ratio des mouches en activité en fonction des principaux facteurs climatiques

4.1. Étudiés séparément

La distribution des pourcentages de femelles



TABL. N°II-Comparaison du pourcentage de femelles capturées au repos et en activité (gîtes C3 et C5)

<i>Morelia</i> (C3)	Glossines au repos				Glossines en activité			
	Q	T	p.100	±	Q	T	p.100	±
Janvier	30	46	65,21	14,04	11	35	31,42	15,69
Février	38	82	46,24	11,01	53	171	30,99	7,07
Mars	134	268	50,00	6,10	15	83	18,07	8,44
Avril	189	377	50,13	5,15	4	27	14,81	13,67
Mai	370	793	46,65	3,54	7	42	16,66	11,49
Juin	620	1605	38,62	2,42	33	146	22,60	6,92
Juillet	101	237	42,61	6,42	18	89	20,22	8,51
Août	16	56	28,58	12,07	35	232	15,08	4,69
Total	1498	3464	43,23	1,68	176	825	21,33	2,85
<i>Mitragyna</i> (C5)								
Janvier	20	31	64,51	17,18	94	404	23,26	4,21
Février	30	46	65,21	14,04	34	183	18,57	5,74
Total	50	77	64,93	10,87	128	587	21,80	3,40

notés à chaque séance de captures a été exprimée en classes de 5 en 5 pour 100 en fonction de la température, de l'hygrométrie et de l'intensité lumineuse correspondantes. Les variations des pourcentages moyens observés pour chaque classe de chacun des facteurs étudiés sont représentées sur les graphiques des figures 5, 6 et 7.

4.1.1. Action de la température (fig. 5)

Le coefficient de corrélation, pourcentage de femelles-température, est égal à $-0,02$, **non significatif** ($t = 0,37$).

Les moyennes des pourcentages observés pour chaque classe thermique ne diffèrent pas significativement ($F = 0,91$ inférieur à $F_{349}^9 = 1,88$).

4.1.2. Action de l'humidité (fig. 6)

De même, le coefficient de corrélation et les différences de moyennes des pourcentages **ne sont pas significatifs** : $r = 0,07$ avec

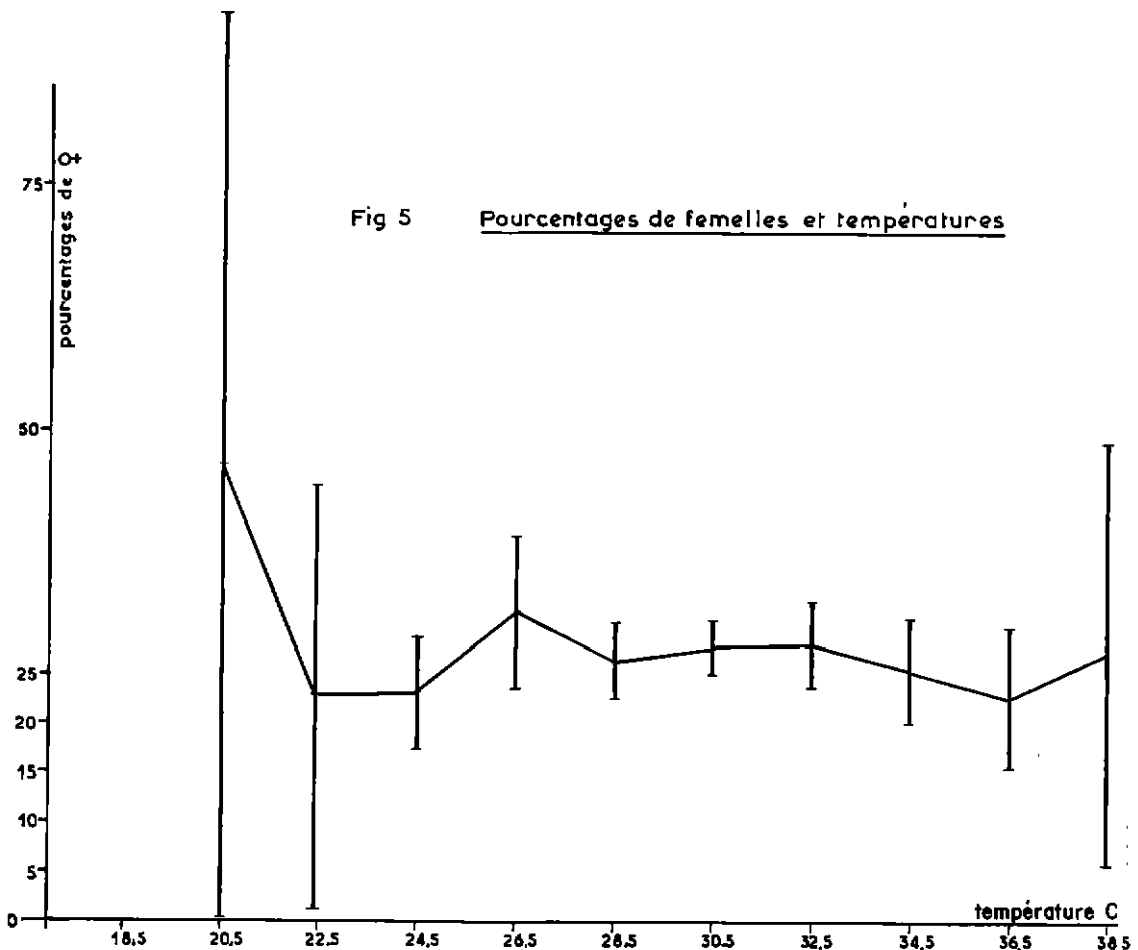
$t = 1,33$ et $F = 1,54$ inférieur à $F_{350}^8 = 1,94$.

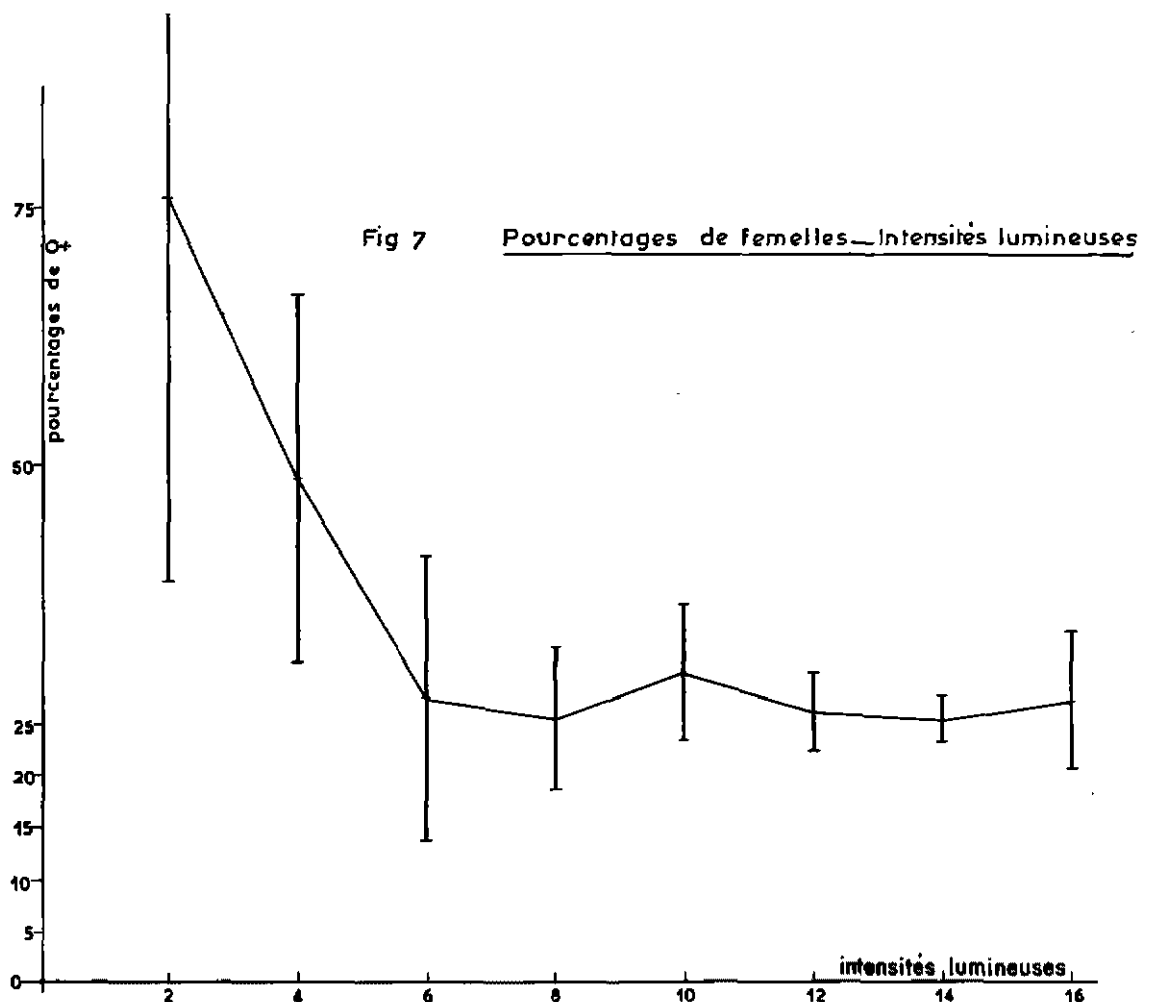
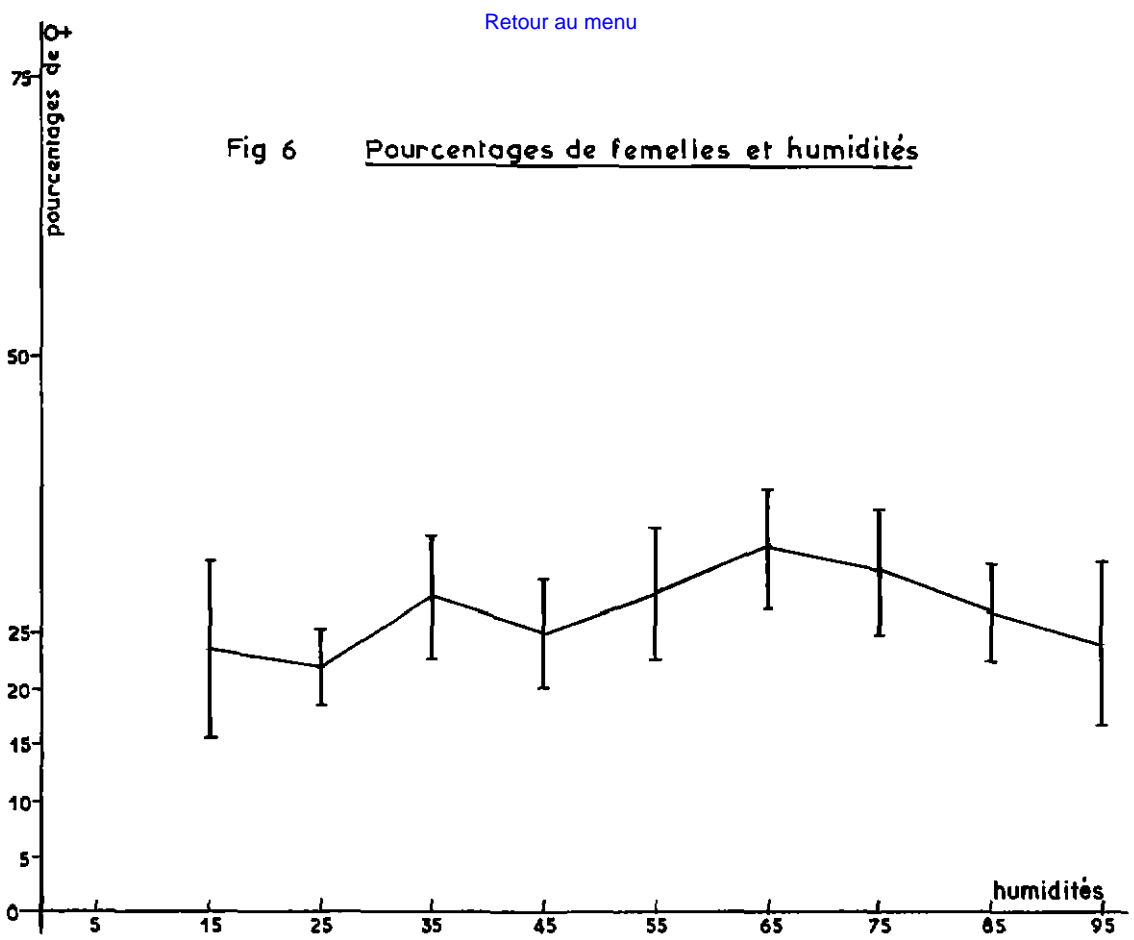
4.1.3. Action de la lumière (fig. 7)

Le coefficient de corrélation et les différences de moyennes des pourcentages sont ici **significatifs** : $r = -0,18$ avec $t = 3,47$ et $F = 5,82$ supérieur à $F_{351}^7 = 2,01$.

La comparaison des moyennes deux à deux indique que celles correspondant aux indices de luminosité 2 et 4 de la cellule (0,35 et 1,4 Lux) ne diffèrent pas entre elles, mais diffèrent de toutes les autres (indices 6 à 16 de la cellule = 5,5 à 5 500 Lux) non différentes significativement.

Seule la lumière apparaît exercer une influence sur le pourcentage des femelles en activité; cette influence est limitée. Aux faibles intensités lumineuses (0,35 et 1,4 Lux), la proportion de femelles est plus élevée; à partir de 5,5 Lux jusqu'aux fortes luminosités, celle-ci s'abaisse et se maintient constante.





Cette étude confirme l'impression qui se dégage des captures journalières dans lesquelles les femelles semblent plus nombreuses le matin et surtout le soir lorsque la lumière est faible et la température encore favorable à leur activité. C'est d'ailleurs aux heures crépusculaires que les glossines s'éloignent le plus des gîtes pour parcourir leur terrain de chasse et que l'on trouve parmi elles une majorité de femelles.

4.2. Étudiés simultanément deux à deux

4.2.1. Température et lumière

Le calcul des coefficients de corrélations partielles montre que :

- pour une température donnée, le pourcentage est d'autant plus élevé que la lumière est plus faible ($r' = 0,17$, significatif, avec $t = 3,37$);
- pour une intensité lumineuse donnée le pourcentage ne varie pas avec la température ($r' = 0,01$, non significatif, avec $t = 0,31$).

4.2.2. Humidité et lumière

Comme précédemment, le pourcentage de femelles présente une corrélation négative significative ($r' = 0,16$; $t = 3,06$) avec la lumière, pour une humidité donnée. La corrélation est là encore non significative entre pourcentage et humidité pour une intensité lumineuse fixe.

Ces résultats confirment la seule influence de la lumière sur le pourcentage de femelles parmi les mouches en activité.

II. Age des populations

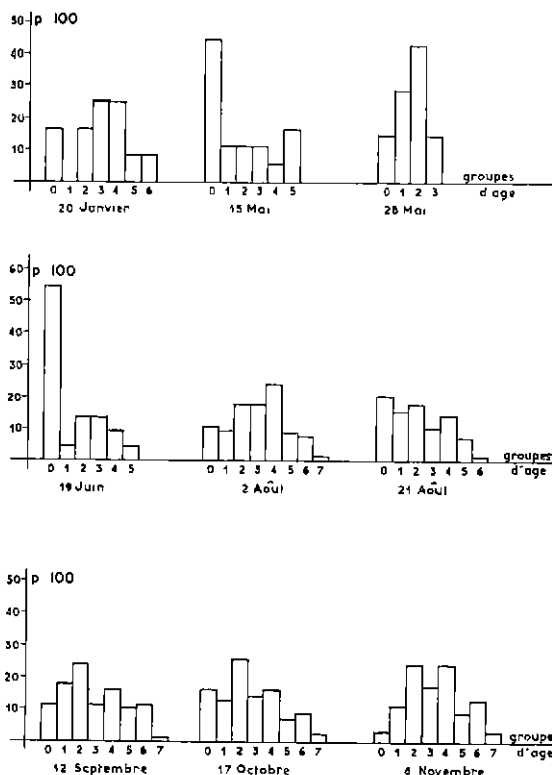
La détermination de l'âge des populations a été abordée sur des mouches en activité, capturées au filet : par application de la méthode d'évaluation de l'âge physiologique chez les femelles; par estimation du degré d'usure des ailes pour les deux sexes.

1. Estimation de l'âge physiologique des femelles

Neuf sondages effectués à diverses époques de l'année dans les gîtes C 3 et S I ont permis de classer 602 femelles en classes d'âge selon la méthode de détermination de l'âge physiologique.

Pour chacune des 9 journées de captures, un diagramme exprime en pourcentage la répartition des femelles dans chaque groupe d'âge (fig. 8). On remarque que :

Fig 8 Femelles : âge physiologique



— au mois de janvier, lorsque les glossines s'installent dans le gîte C 3, la population féminine est surtout composée de femelles d'âge moyen provenant des gîtes voisins, aucune éclosion ancienne n'ayant encore eu lieu dans ce gîte. Ces femelles peuvent être considérées comme fondatrices de la population de C 3. Il n'y a pas de très vieilles mouches ayant pondu plus de 6 larves;

— au mois de mai, en saison chaude; - le 15 mai, 44 p. 100 de femelles sont très jeunes, provenant de pupes formées antérieurement dans le gîte. Les autres groupes d'âge sont à peu près également représentés; les mouches plus âgées sont un peu plus abondantes, mais n'ont pas ovulé plus de cinq fois; - douze jours plus tard, le prélèvement du 27 mai révèle un échantillon de femelles appartenant toutes aux quatre premiers groupes; les jeunes mouches du 15 mai prennent place dans le groupe II, celles écloses entre ces deux sondages dans les deux premiers;

— au mois de juin, on retrouve un diagramme sensiblement comparable à celui du 15 mai. En une trentaine de jours, la popula-

TABL. N° III—Composition des échantillons de femelles capturées et âge moyen.

Gîtes	Dates	Composition de la population femelle Groupes d'âge physiologique										Intervalles des classes	Age moyen (jours)	Longévité maximale (jours)
		0	I	II	III	IV	V	VI	VII	T				
C3	20.1	2	0	2	3	3	1	1	0	12	12,66	44,30±14,32	89	
C3	15.5	8	2	2	2	1	3	0	0	18	6,76	15,01± 6,55	41	
C3	27.5	1	2	3	1	0	0	0	0	7	7,08	14,68± 6,15	29	
C3	19.6	12	1	3	3	2	1	0	0	22	7,45	13,55± 5,57	45	
SI	2.8	10	9	16	16	21	8	7	1	88	9,38	32,61± 3,46	75	
SI	21.8	23	19	20	12	16	15	8	1	144	9,38	28,46± 3,39	75	
SI	12.9	16	26	37	16	22	15	17	1	150	8,81	29,07± 2,64	71	
SI	17.10	23	18	36	20	23	9	12	3	144	8,30	26,06± 2,54	67	
SI	6.11	1	5	11	8	11	4	6	1	47	9,38	36,22± 4,50	76	

tion femelle présente de nouveau la même structure d'âge; plus de la moitié est alors composée de jeunes mouches;

— au gîte SI, les sondages pratiqués du 2 août au 6 novembre montrent que la longévité est augmentée et que d'un mois à l'autre la structure de la population femelle ne varie pas sensiblement (test du χ^2 , non significatif); les femelles d'âge moyen (groupes II à IV) dominant légèrement. Cependant, entre le 2 et le 28 août, un léger rajeunissement de la population peut être noté.

L'étude théorique de la variation de l'âge par examen de l'appareil génital femelle montre que les classes définies sont égales en durée et correspondent à la période séparant deux pontes larvaires successives. Cette durée varie avec la température et est donnée approximativement par la formule :

$$\frac{1}{0,0859 \pm 0,0069 (t - 24)}$$

Si l'on relève la température moyenne régnant dans les gîtes aux époques des sondages et si l'on admet que les femelles ont été soumises à cette même température moyenne pendant toute leur vie, on peut établir une durée moyenne de chaque groupe d'âge selon les périodes considérées. Pour chaque prélèvement on peut donc déterminer des classes d'âges équivalentes à chaque groupe et calculer à partir de la valeur centrale de chacune d'elle l'âge moyen de l'échantillon de population femelle capturée et en estimer l'âge maxi-

mal. Les résultats sont consignés dans le tableau n° III.

La comparaison des âges moyens des échantillons montre que :

- ceux de mai et juin ne diffèrent pas significativement entre eux ($F = 1,02$ inférieur à $F^2_{63} = 3,15$, à 5 p. 100);
- seul celui du 2 août diffère de celui du 17 octobre, tous les autres des mois d'août, septembre et octobre ne révélant pas de différence significative;
- ceux du 20 janvier, 2 août et 6 novembre ne diffèrent pas entre eux. Ces résultats sont à rapprocher des observations énoncées précédemment relatives aux variations de la structure d'âge des populations au cours de l'année.

A partir de cette étude, l'estimation de la longévité des femelles fait remarquer qu'elle varie inversement à la température moyenne ambiante; la longévité maximale apparaît ainsi se situer entre un minimum de 1 mois et un maximum de 3.

2. Etudes par appréciation de l'usure des ailes

2.1. Chez les femelles

Huit sondages représentant un total de 418 femelles, pratiqués au mois d'avril, mai, juin, septembre, octobre et novembre sont représentés par les diagrammes de la figure 9 B.

On observe que :

- en avril, une forte proportion de femelles a les ailes très usées; aucune jeune femelle n'est détectée et le reste de l'échantillon se présente comme constitué de glossines moyennement âgées;
- en mai, les jeunes femelles sont très abondamment représentées; de classe en classe, le nombre de mouches diminue rapidement jusqu'aux classes 3 ou 4, caractérisant ainsi une population jeune à faible longévité;
- en juin, les jeunes prédominent, mais un pourcentage plus élevé qu'en mai apparaît à la classe 4, traduisant une durée de vie prolongée par rapport au mois précédent;
- de septembre à novembre, les échantillons révèlent une quantité de femelles à ailes usées qui s'accroît progressivement; la longévité est augmentée et l'ensemble de la population apparaît notablement plus âgé.

La comparaison des résultats obtenus par la méthode d'appréciation de l'usure des ailes avec ceux découlant de la détermination de l'âge physiologique peut être faite avec 6 échantillons ayant permis d'examiner les mêmes femelles par l'application de chacune des deux méthodes (fig. 10).

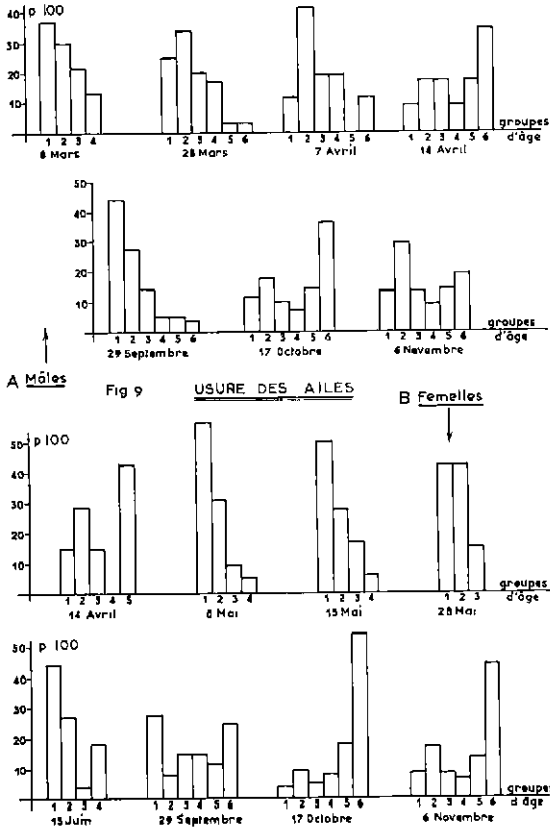
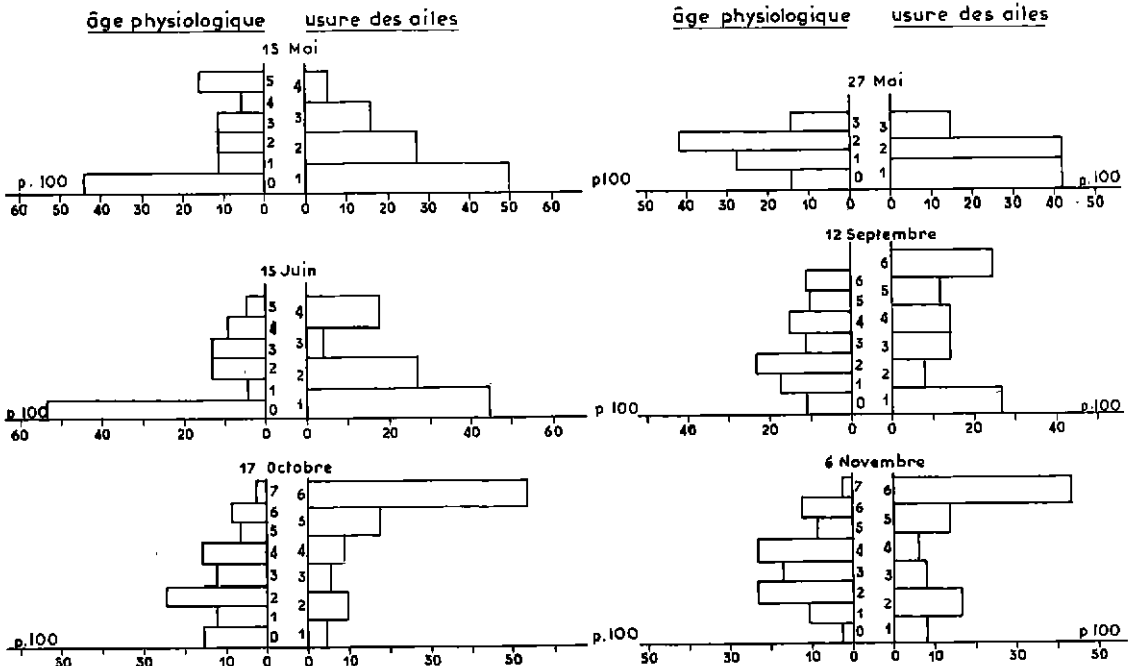


Fig 10 Femelles: comparaison âge physiologique et usure des ailes



• Les diagrammes correspondant à chaque sondage ont été groupés deux à deux et il apparaît nettement qu'ils ne sont guère comparables par leur profil. Si on considère que quatre, trois et six classes d'usure d'ailes couvrent respectivement six, quatre et huit groupes d'âges physiologiques, on pourrait conclure, *a priori*, qu'une classe d'usure d'ailes correspond dans l'ensemble à 1,3 - 1,5 groupes d'âge physiologique. Mais à l'examen de nos résultats, cette correspondance n'apparaît pas aussi simple.

• Nos observations concernant les mêmes mouches, on peut admettre que les limites de la dernière classe de chaque méthode expriment la même longévité; il est alors possible de déterminer une valeur pour chaque classe d'usure des ailes, de calculer les moyennes d'âge des échantillons puis de les comparer à celles obtenues par estimation de l'âge physiologique. Ces résultats conduisent au tableau IV.

Il apparaît alors que les âges moyens sont comparables tant que les mouches sont relativement jeunes et se répartissent dans les quatre premières classes d'usure des ailes. Lorsque les glossines sont plus âgées et se distribuent dans toutes les classes d'âge, la moyenne obtenue par examen des ailes s'écarte considérablement de celle résultant de l'observation de l'appareil génital; plus la mouche vieillit et plus rapide est l'usure des ailes. On peut ainsi admettre que l'usure des ailes est irrégulière et non directement proportionnelle au temps écoulé; des femelles d'âges réels différents pouvant appartenir à la même classe d'usure des ailes.

2.2. Chez les mâles (fig. 9)

Sept échantillonnages de populations portant sur un total de 791 mâles ont été examinés et

classés selon le degré d'usure des ailes. Quatre d'entre eux, du 14 avril, 29 septembre, 17 octobre et 6 novembre ont été accompagnés de captures de femelles avec lesquelles ils peuvent être comparés.

L'examen de l'ensemble des prélèvements montre que dès la fin mars, les mâles se répartissent dans la totalité des classes prévues par la méthode. Au début de ce mois, par contre, ils ne se distribuent qu'en 4 classes; la population masculine est jeune et le nombre de ses représentants décroît régulièrement de la classe 1 à 4. Fin mars et début avril, la population semble avoir légèrement vieilli et celle du 7 avril apparaît un peu plus âgée que la précédente; fin avril, les mâles à ailes usées sont les mieux représentés. Faute de repère chronologique, en adoptant pour chaque classe une durée égale à l'Unité, on trouve pour âge moyen de chacun de ces prélèvements : 8 mars : $1,60 \pm 0,23$; 28 mars : $1,96 \pm 0,27$; 7 avril : $2,38 \pm 0,53$; 14 avril : $3,58 \pm 1,14$. Ces valeurs traduisent apparemment un vieillissement progressif, mais la comparaison statistique des moyennes montre qu'elles ne se révèlent différentes significativement qu'entre le 7 et le 14 avril. On est ainsi amené à conclure que du 8 mars au 7 avril, les classes étant considérées d'une même durée pour la période considérée, l'âge moyen n'a pas varié. Seul l'échantillon du 14 avril est plus âgé que celui qui le précède; cela se traduit par un passage de la moyenne d'âge de la classe 2 (moy. 2,38) à la classe 3 (moy. 3,58) et, sur les diagrammes correspondants, par un déplacement des « sommets » de la classe 2 à la classe 6. Ce décalage ne correspond pas à l'expression du vieillissement calculé et montre que l'usure des ailes n'est pas directement proportionnelle au temps. En septembre, octobre,

TABL. N° IV—Comparaison des 2 méthodes d'estimation des âges chez les femelles.

Dates	Age physiologique	U s u r e d e s a i l e s			Comparaison des âges moyens
	Age moyen	Nombre des classes	Moyenne des classes	Age moyen	
15 mai	$15,01 \pm 6,55$	4	10,08	$12,88 \pm 4,70$	0,55 n.s.
27 mai	$14,68 \pm 6,15$	3	9,44	$11,46 \pm 6,36$	0,86 n.s.
19 juin	$13,55 \pm 5,57$	4	11,17	$17,25 \pm 5,98$	0,93 n.s.
12 septembre	$29,07 \pm 2,64$	6	11,74	$36,04 \pm 3,59$	3,07 s.
17 octobre	$26,06 \pm 2,54$	6	11,07	$48,88 \pm 2,76$	11,54 s.
6 novembre	$36,22 \pm 4,50$	6	12,51	$48,30 \pm 6,60$	2,96 s.

n.s. = non significatif ; s. = significatif.

novembre, les compositions des échantillons sont différentes entre elles ($\chi^2 = 108,54$; avec ddl = 10, significatif à 1 p. 1 000). Jeunes en septembre, les échantillons apparaissent nettement vieillis en octobre, puis légèrement rajeunis en novembre. Comme précédemment, en considérant chaque classe égale à l'unité, on obtient les âges moyens suivants : septembre : $1,59 \pm 0,15$; octobre : $3,55 \pm 0,21$; novembre : $2,89 \pm 0,24$; valeurs qui diffèrent toutes significativement entre elles ($F = 52,86$ supérieur à $F_{595}^2 = 3,00$). En réalité, la valeur des classes varie d'un mois à l'autre si, comme pour les femelles, la température agit sur la longévité des mâles. Mais, faute de repères chronologiques exacts, on ne peut déterminer les longévités maximales possibles aux différentes saisons et en déduire les durées des classes d'usure des ailes.

Pour les mêmes raisons, on ne peut comparer la longévité des mâles à celle des femelles capturées dans les mêmes conditions. La mise en parallèle de la répartition dans chaque classe d'usure des mâles et des femelles capturés les mêmes jours : 14 avril, 29 septembre, 17 octobre et 6 novembre ne permet de tirer aucune conclusion valable.

En conclusion, les essais de détermination de l'âge des glossines ne se montrent fructueux que pour les femelles lorsqu'on applique la méthode d'étude de l'âge physiologique. La durée de chaque groupe d'âge est égale et peut être déduite de la température moyenne du lieu où les sondages sont effectués; il est alors possible d'apprécier l'âge des femelles capturées d'une manière satisfaisante. Par contre, l'application de la méthode d'examen de l'usure des ailes se heurte à deux inconvénients majeurs : le degré d'usure n'apparaît pas proportionnel au temps écoulé et l'évaluation de l'âge réel ne peut être faite que par comparaison avec une échelle chronologique précisant l'âge correspondant aux différentes classes d'usure aux périodes d'observations. Ceci nécessite comme l'a fait JACKSON des marquages préalables de mouches nouvellement écloses. Cette méthode appliquée seule ne permet que de comparer des échantillons et n'a par elle-même qu'une valeur relative.

III. Importance numérique des populations de *G. tachinoides* à Kalamaloué

Les termes de **densité apparente** et de **densité réelle** définis par NASH correspondent respectivement à l'application de chacune des deux méthodes retenues.

Les captures horaires, réalisées pendant des journées entières, par quatre captureurs parcourant des circuits dans les portions infestées des gîtes, ont permis d'estimer la **densité apparente** des glossines à une époque et dans un gîte donnés. Cette densité apparente peut être exprimée par le total ou la moyenne horaire des captures faites dans une journée, ou bien par la valeur des maximums observés chaque jour. La moyenne journalière de captures qui donne un niveau d'activité théorique des glossines (pendant le temps où les conditions générales leur permettent de se manifester) supposant constants tous les facteurs, connus et inconnus agissant sur elle, a été adoptée comme valeur de référence. Cette activité calculée est désignée par le terme d'activité moyenne journalière horaire (A.M.J.H.) ou indice de densité apparente.

L'évaluation de la **densité réelle** de la population repose sur l'application de la méthode des captures-recaptures. Chaque mouche capturée est marquée et relâchée aussitôt; les recaptures sont faites après un délai de 48 heures, suivant le même circuit que celui ayant permis les captures.

1. Variations de la densité apparente

Elle est exprimée sous la forme de moyennes mensuelles résultant de l'ensemble des captures faites plusieurs fois par mois en 1970.

1.1. Pour l'ensemble des gîtes prospectés

Les observations ont porté sur un total de 15 730 glossines des deux sexes capturées en 73 jours de captures.

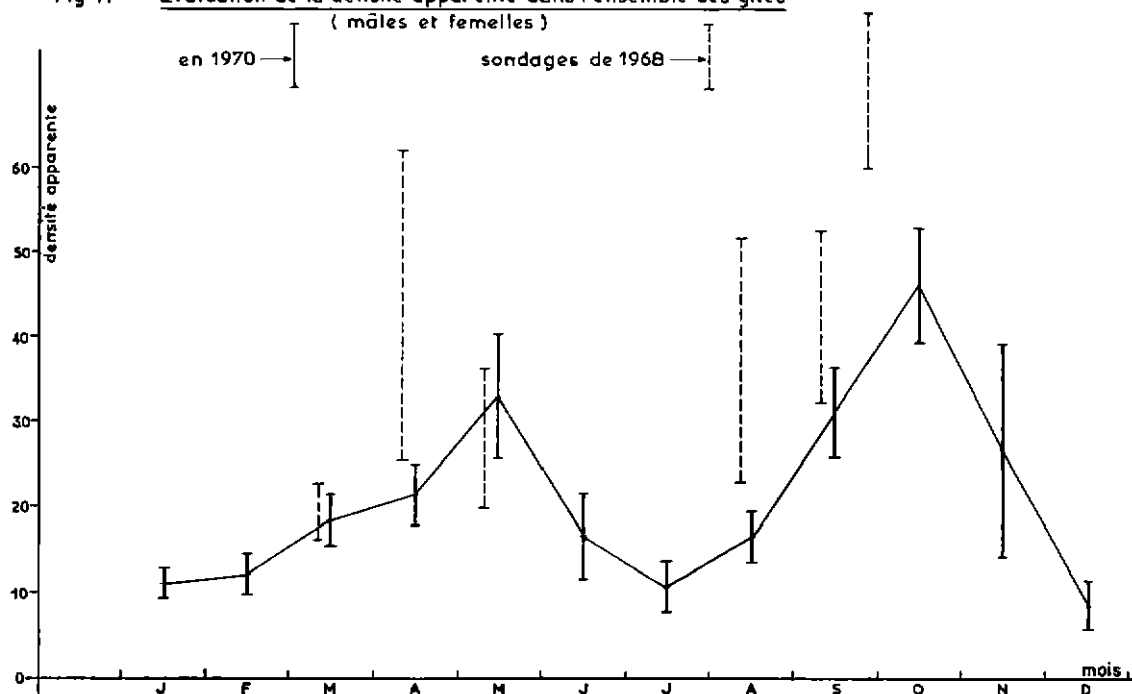
Le tableau V donne les moyennes d'activités horaires pour chaque mois dont les variations sont représentées sur le graphique (fig. 11).

On remarque que le nombre de séances de captures journalières est plus faible en hiver qu'en été, en rapport avec la durée du jour, lorsque les conditions climatiques sont favorables à l'activité des glossines. En avril, bien que les jours soient plus longs, le nombre de séances

TABL. N°V-Variation de la densité apparente pour l'ensemble des gîtes.

Gîtes	Mois	Nombre de captures	Nombre de jours de capture	Moyenne capture/j	Moyenne séances/j	A.M.J.H.
C3 C5	Janvier	1 019	10	101,90	9,3	10,95± 1,50
C3 S2 S3C5 C6	Février	836	7	119,43	9,85	12,12± 2,23
C3 S2 S3C5 C6	Mars	1 116	6	186	10,25	18,14± 3,03
C3 S2CI S3C2C5 C6C4	Avril	593	4	148,25	7	21,17± 3,65
C3 S2CI S3C2 C6C4	Mai	2 471	6	411,83	12,5	32,94± 7,44
C3 S2CI S2C2 C6C4	Juin	1 196	6	182,66	11,16	16,36± 4,91
C3 S2CI S2C2 C6C4	Juillet	633	5	126,60	12	10,55± 2,64
C5 S2CI C3SI S3C2 C6C4	Août	2 314	12	192,83	11,83	16,34± 3,03
SI S2CI C2 C4	Septembre	1 313	4	328,25	10,75	30,96± 5,25
SI	Octobre	3 545	6	590,83	12,83	46,05± 6,70
SI	Novembre	321	1	321	12	26,75±12,52
SI C5	Décembre	473	6	78,83	9,33	8,44± 2,97
Ensemble des observations		15 730	73	215,47	10,73	20,11± 1,52

Fig 11 Evaluation de la densité apparente dans l'ensemble des gîtes (mâles et femelles)



est faible en raison des températures trop élevées qui annulent toute activité pendant plusieurs heures dans la mi-journée.

On note que les densités apparentes augmentent jusqu'à deux maximums, atteints l'un en mai, l'autre en octobre, époques de l'année où les mouches sont concentrées dans les seuls gîtes habitables et que leurs valeurs minimales se situent aux époques intermédiaires lorsqu'elles se dispersent et effectuent leurs migrations. La comparaison des densités apparentes mensuelles montre qu'elles ne diffèrent pas significativement deux à deux de décembre à avril et de juin à août. Seuls les deux maximums de mai et octobre sont nettement établis.

On peut également observer que les décroissances sont plus rapides que les croissances.

1.2. Pour chaque gîte étudié

L'étude a été faite dans neuf gîtes de la Réserve de Kalamaloué. Ne sont donnés ici que les résultats obtenus dans les trois principaux gîtes. Ils sont exprimés dans les tableaux suivants et les graphiques correspondants.

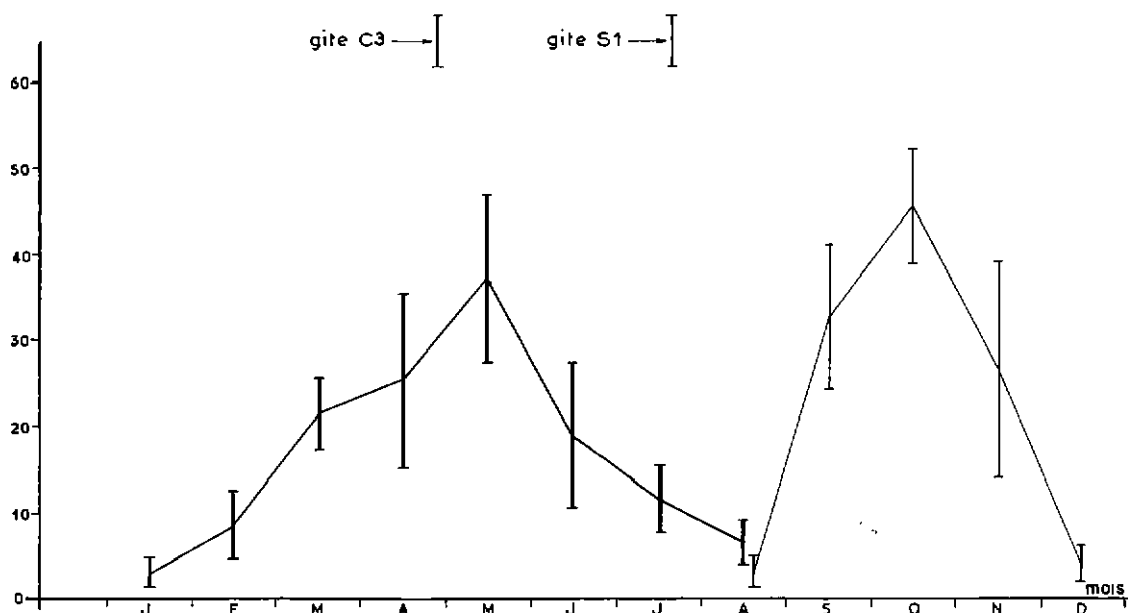
1.2.1. Gîte C3 (tabl. VI et fig. 12)

De janvier à août, la moyenne horaire journalière des captures mensuelles, très basse lors de l'installation des premières glossines, augmente régulièrement jusqu'en mai, mois le plus chaud où la concentration dans le gîte est la plus forte; elle diminue ensuite lorsque la température diminue, l'humidité ambiante augmentant, et qu'apparaissent les premières ondes. Cette diminution traduit une dispersion plus grande et le départ des mouches vers d'autres lieux.

TABL. N°VI-Variation de la densité apparente au gîte C3.

Mois	Nombre de captures	Nombre de jours de capture	Moyenne capture/j	Nombre moyen de séances	A. M. J. H.
Janvier	53	2	26,5	8,5	3,11 ± 1,85
Février	173	2	86,5	10	8,65 ± 3,70
Mars	749	4	187,25	8,75	21,40 ± 4,07
Avril	202	1	202	8	25,25 ± 10,23
Mai	1 111	3	370,33	10	37,03 ± 9,81
Juin	646	3	215,33	11,33	19,00 ± 8,36
Juillet	375	3	125	11	11,36 ± 3,76
Août	73	1	73	11	6,63 ± 2,53

Fig 12 Densité apparente mensuelle aux gîtes C3 et S1



1.2.2. Gîte SI (tabl. VII et fig. 12)

Occupé d'une façon régulière d'août à décembre, ce gîte regroupe pendant la durée des inondations les glossines chassées des autres gîtes par la montée des eaux. Les densités apparentes les plus élevées apparaissent de septembre à novembre; maximales en octobre lorsque la crue est à son niveau le plus haut. La diminution rapide observée en décembre résulte du départ des mouches de ce gîte qui se dessèche vers ceux récemment libérés par la décrue.

1.2.3. Gîte C 5 (tabl. VIII)

Gîte de transition, le gîte C 5 est abandonné par les glossines pendant les mois chauds et secs et en période de crue. Une petite population de passage peut cependant y être observée en août lorsque les conditions sont moins rigoureuses et qu'il n'est pas encore inondé en totalité.

L'étude de la densité apparente exprimée par les moyennes mensuelles des captures horaires journalières révèle qu'elle passe par deux maximums au cours de l'année correspondant aux périodes de concentration des glossines.

L'expression des densités apparentes par les maximums de captures enregistrés à chaque journée de travail conduit à remarquer que ceux-ci varient d'une manière sensiblement parallèle aux activités moyennes journalières horaires. Le rapport $\frac{\text{maximum}}{\text{A.M.J.H.}}$ oscille autour d'une valeur moyenne égale à 2,03 entre les limites extrêmes calculées de 1,61 et de 2,52.

L'imprécision des nombres de captures enregistrées au cours de chaque séance horaire entraîne des fluctuations importantes dans les valeurs des maximums moyens mensuels. Il paraît préférable de concrétiser la densité apparente des populations par les moyennes d'activité qui sont obtenues avec une plus grande précision.

2. Variations de la densité réelle

2.1. Observations générales

L'application de la méthode des captures-recaptures appelle deux remarques préliminaires :

— Elle doit s'appliquer à une population

TABL. N°VII-Variation de la densité apparente au gîte SI

Mois	Nombre de captures	Nombre de jours de capture	Moyenne capture/j	Nombre moyen de séances	A. M. J. H.
Juillet	ε		ε		ε
Août	48	2	24	7,5	3,20 ± 1,70
Septembre	326	1	326	10	32,60 ± 8,19
Octobre	3 545	6	590,83	12,83	46,05 ± 6,74
Novembre	321	1	321	12	26,75 ± 12,56
Décembre	80	4	20	4,75	4,21 ± 2,17
Janvier	ε		ε		ε

TABL. N°VIII-Variation de la densité apparente au gîte C5.

Mois	Nombre de captures	Nombre de jours de capture	Moyenne capture/j	Nombre moyen de séances	A. M. J. H.
Décembre	393	2	196,5	9,5	20,68 ± 5,51
Janvier	966	8	120,75	9,42	12,81 ± 1,54
Février	341	2	170,50	9,50	17,94 ± 4,93
Mars	232	1	232	11	21,09 ± 7,01
Avril	63	1	63	6	10,50 ± 4,85
Août	177	2	88,5	10,5	8,42 ± 3,05

TABL. N° IX—Densités réelles aux gîtes C3 et SI (mâles)

Gîtes	Dates	M	T	m	Pc	Pm	P _m
C3	8 Février	164	99	12	1353	878	2949
	23 Février	120	416	17	2936	1992	5588
	8 Mars	270	182	12	4085	2628	9267
	12 Avril	241	423	23	4432	3153	7455
	14 Mai	424	436	57	3243	2600	4306
	17 Mai	594	210	39	3198	2481	4498
	9 Juin	237	123	12	2429	1568	5379
SI	2 Août	95	166	10	1577	1044	4059
	12 septembre	148	170	11	2287	1146	5477
	10 Octobre	539	332	59	3033	2455	3965
	13 Octobre	552	234	31	4166	3122	6260
	16 Octobre	483	326	35	4498	3412	6599
	10 Décembre	150	156	14	1671	1106	3410

stable, dans laquelle il n'y a ni naissance ni mortalité, ni émigration ni immigration; ce qui n'est pratiquement jamais réalisé dans une population de glossines. Afin d'être au plus près de ces conditions idéales, les recaptures ont été pratiquées après un délai court, (devant tenir compte également du cycle de la faim), qui a été choisi égal à 48 heures.

Le calcul de l'importance numérique des populations par la formule $P = \frac{T.M.}{m}$ n'a

quelque valeur que si chacun des facteurs est suffisamment grand. Le nombre des mouches capturées et marquées le 1^{er} jour (M) est généralement suffisamment élevé, ainsi que celui des captures (T) après 48 heures; par contre, le nombre de mouches marquées (m) retrouvées parmi T est souvent très faible. De nombreuses tentatives d'estimation de population par cette méthode ont conduit à rejeter toutes celles où la valeur de m était inférieure à 10 et donnait des résultats inacceptables. Ces faiblesses numériques tiennent à 3 causes: disparition rapide des mouches marquées (dispersion et mortalité), faible densité des mouches (les meilleurs résultats sont obtenus en avril, mai et octobre, lorsque les captures sont importantes), insuffisance du nombre de captureurs qui ne suffisent pas à attirer toute la population disponible. De plus, les femelles étant faiblement représentées dans les échantillons, les épreuves de captures avec marquages et recaptures ne

pourront être faites avec profit qu'en ne tenant compte que des mâles seuls. Nous avons parfois cependant appliqué la méthode aux deux sexes.

2.2. Résultats

2.2.1. Avec les mâles seuls

Les résultats obtenus avec les seuls sondages acceptables viennent de ceux effectués aux gîtes C3 et SI en 1970; 7 en C3, 6 en SI. Ils sont groupés dans le tableau suivant n° IX, reportés au graphique de la figure 12. Les populations minimales (P_m) et maximales (P_M) ont été calculées par la formule

$$\frac{M}{P} = \frac{m}{T} \pm 2 \sigma \text{ avec } \sigma = \sqrt{\frac{m(T-m)}{T^3}}$$

Le nombre de mouches marquées recapturées est souvent faible; l'estimation des populations n'est en conséquence donnée qu'avec peu de précision. Il est possible, malgré tout, d'avoir un ordre de grandeur de l'effectif étudié et de mettre en évidence son évolution numérique au cours des périodes d'observations des gîtes.

— Au gîte C3, le nombre de mâles augmente sensiblement pendant les deux mois qui suivent l'installation des glossines et atteint une valeur maximale en mars-avril, de l'ordre de 4 000 à 4 500, soit près de 850 mâles à l'hectare. A partir du mois de mai, correspondant aux conditions climatiques les plus rigoureuses, la population apparaît diminuer progressivement. L'absence de sondage en juillet et août ne permet pas de suivre l'évolution de ce déclin. En regard de la durée d'occupation du gîte C3, la décroissance de la population semble se faire plus lentement que son augmentation.

— Le même phénomène s'observe au gîte SI. La population passant par un maximum qui se situe selon toute vraisemblance dans la deuxième quinzaine du mois d'octobre où la population mâle peut être estimée supérieure à 4 000 mouches, soit pour la portion du gîte étudiée de plus de 600 mâles à l'hectare.

2.2.2. Avec les deux sexes

a) Au gîte de transition C5, trois sondages ont montré une tendance de la population à augmenter; d'une manière imperceptible de décembre à janvier, puis plus nettement en février ainsi que le montre le tableau X.

TABL. N°X-Sondages de population en C5

Gîte	Dates	M	T	m	Pc	Pm	PM
C5 (1968)	Décembre	129	143	11	1677	1061	3986
	Janvier	161	211	19	1823	1275	3250
	Février	239	266	14	4629	2987	9465

b) Au gîte S I, en octobre 1970, 3 sondages correspondant à ceux signalés plus haut ont été relevés relativement aux captures totales des deux sexes et ont donné les résultats suivants (tabl. XI).

TABL. N°XI-Sondages de population en S I

Gîte	Dates	M	T	m	Pc	Pm	PM
S I	10 octobre	995	650	97	6667	5615	9204
	13 Octobre	1104	467	50	10811	8136	14072
	16 Octobre	925	649	63	9528	7688	12528

Vers la mi-octobre la population au gîte S I apparaît de l'ordre de 10 000 glossines.

c) Au gîte C 3; deux sondages effectués en mars et avril ont conduit aux estimations suivantes qui montrent une augmentation notable de la population en avril (tabl. XII).

TABL. N°XII-Sondages de la population en C3

Gîte	Dates	M	T	m	Pc	Pm	PM
C3	8 Mars	360	383	20	6894	4803	12210
	10 Avril	342	570	27	7220	5663	12477

2.3. Interprétation des résultats; discussion

2.3.1. Variations annuelles des populations

Les captures horaires pratiquées chaque année ont montré que les variations saisonnières du nombre des mouches capturées se font selon un rythme remarquablement régulier. Par contre, le niveau de ces captures apparaît souvent différent; en 1966 et 1967 notamment où les densités apparentes ont atteint des valeurs parfois doubles de celles enregistrées aux mêmes lieux et aux mêmes époques au cours des années suivantes.

La comparaison des populations réelles, calculées, n'a pu être faite qu'en février 1967 et 1968 au gîte C 5 pour les deux sexes (tabl. XIII).

TABLEAU N°XIII - Sondages en un même lieu à un an d'intervalle.

Dates	M	T	m	Pc	Pm	PM
Février 67	273	364	14	7098	3978	14915
Février 68	239	266	14	4629	2987	9465

En un an, la population a diminué de près de 1 fois et demie. La cause de cette importante diminution de population semble devoir être trouvée dans le retrait du gîte de près de 5 000 pupes, effectué au mois de décembre, lorsque les tsé-tsé prennent possession du gîte C 5.

2.3.2. Estimation du rapport des sexes

Au gîte S I et au gîte C 3, les estimations des populations mâles et totales (mâles et femelles) permettent d'évaluer le sex-ratio dans les populations naturelles. On obtient ainsi, à partir des populations calculées, les pourcentages de femelles suivants :

- en S I : 10 octobre, 54,51 p. 100; 13 octobre, 61,47 p. 100; 16 octobre, 52,80 p. 100; soit une moyenne de 58,07 p. 100 pour l'ensemble des trois sondages du mois;
- en C 3 : 8 mars, 40,74 p. 100; 12 avril, 38,61 p. 100.

Ces pourcentages sont supérieurs à ceux établis les mêmes jours par les captures horaires journalières : en S I, 58,07 supérieur à 48,51 (octobre); en C 3, 40,75 supérieur à 26,54 (mars) et 38,61 supérieur à 22,27 (avril). On remarque que les variations de ces pourcentages se font d'une manière sensiblement parallèle.

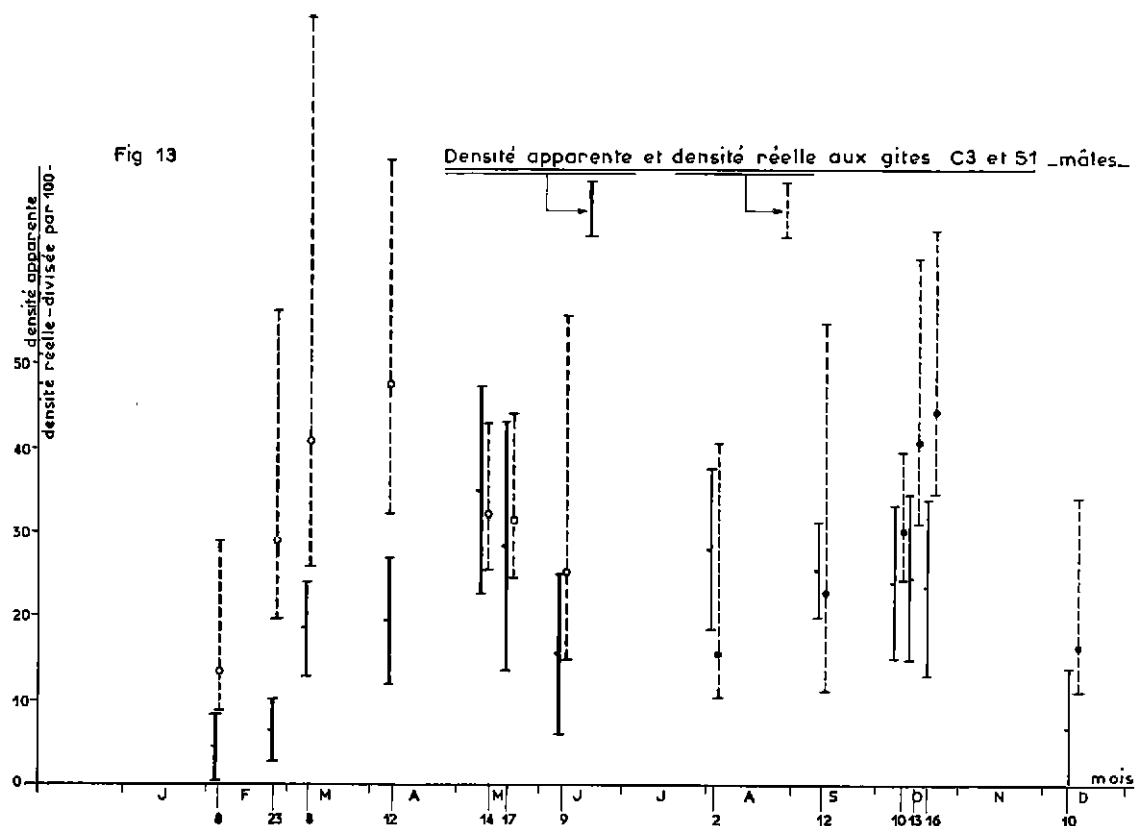
3. Comparaison des densités réelles et des densités apparentes (fig. 13)

Elles ne peuvent être faites que pour les gîtes C 3 et S I, étudiés en 1970, en rapprochant les populations calculées et les activités moyennes des mâles observées aux mêmes dates (tabl. XIV).

Cette comparaison montre qu'il n'y a pas de relation constante entre la population calculée (densité réelle) et la moyenne journalière horaire de captures (densité apparente).

• Au gîte C 3

Dans le courant du mois de février, (du 8 au 23), la population du gîte a sensiblement



TABL. N°XIV-Comparaison des densités réelles et apparentes.

	Dates	Populations calculées = Dr	Moyenne horaire de capture = Da	Rapport		
				Pc		Dr
				Minimal	Moyen	Maximal
C3	8 Février	1553	4,5 ± 4,08	157,69	300,66	3221
	23 Février	2936	6,6 ± 3,84	281,22	444,84	1063
	8 Mars	4085	18,55 ± 5,46	170,13	220,21	313,07
	12 Avril	4432	19,62 ± 7,65	162,52	225,89	370,25
	14 Mai	3243	35,33 ± 12,36	68	91,79	141,18
	17 Mai	3198	28,69 ± 14,86	73,43	111,46	231,23
	9 Juin	2429	15,83 ± 9,61	95,47	153,44	390,5
S1	2 Août	1577	28,30 ± 9,45	41,77	55,72	83,66
	12 Septembre	2287	25,70 ± 5,66	72,92	88,98	114,12
	10 Octobre	3033	24,46 ± 9,06	90,48	123,99	196,94
	13 Octobre	4166	25,07 ± 9,97	118,89	166,17	275,89
	16 Octobre	4498	23,75 ± 10,45	131,52	189,38	338,19
	10 Décembre	1671	7,37 ± 7,22	114,53	226,72	11140

doublé, mais la densité apparente n'a pas augmenté dans la même proportion. La dispersion des mâles à l'intérieur du gîte est alors très grande, correspondant à sa libération totale par les eaux d'inondation.

Du 8 mars au 12 avril, la population totale et la moyenne horaire de captures se sont élevées dans la même proportion; les conditions sont favorables dans tout le gîte.

D'avril à mai, la population paraît accuser une légère diminution alors que les moyennes horaires continuent à augmenter fortement jusqu'à un maximum semblant se situer vers la mi-mai. Ce fait traduit la concentration des mouches qui s'observe à cette époque; on remarque que le rapport $\frac{Dr}{Da}$ passe alors par un minimum. Les conditions climatiques sont rigoureuses, pouvant par différents facteurs agir directement sur les individus et réduire nettement les portions habitables du gîte.

Plus tard les deux grandeurs diminuent, mais la densité apparente s'abaisse plus rapidement que la densité réelle, indiquant une nouvelle dispersion des mâles en rapport avec l'apparition de conditions climatiques moins rudes (premières ondées, diminution de la température et augmentation de l'humidité).

• Au gîte S I

La population mâle augmente régulièrement jusqu'à la mi-octobre alors que les densités apparentes restent à un niveau sensiblement constant; le rapport entre ces deux grandeurs marque donc une tendance à l'accroissement. La concentration des mâles ne peut ici être mise en évidence. Si l'on observe des variations de la densité apparente des deux sexes, on remarque que celles-ci augmentent d'août à octobre lorsque la surface habitable du gîte se réduit. Cette différence entre les deux séries d'observations (mâles seuls et ensemble des sexes) suggère que seule la population femelle se concentre nettement en octobre comme le laisse prévoir la variation corrélative du sex-ratio; les femelles se groupant dans les seuls endroits où elles ont la possibilité de pondre lorsque la surface habitable du gîte se réduit lors de la montée des eaux.

La faible population, la faible moyenne de captures observées en décembre et leur rapport élevé traduisent à la fois une réduction du nombre des mouches qui abandonnent progressive-

ment le gîte et une forte dispersion en rapport avec les surfaces disponibles.

CONCLUSION

Les observations relatives aux populations naturelles de *G. tachinoides* conduisent à des conclusions comparables à celles notées chez d'autres espèces.

L'étude des adultes a abordé trois aspects de la population : le rapport des sexes, l'âge des glossines et leur nombre.

— Le rapport des sexes, égal à l'unité à l'éclosion, est par la suite difficilement appréciable pour l'ensemble de la population présente. Selon les méthodes d'échantillonnage, on obtient des sex-ratio très différents; les glossines capturées au repos comptent davantage de femelles que lorsqu'elles sont prises au filet sur les captureurs. En saison chaude (mai), aux heures où toutes les glossines sont au repos, le pourcentage de femelles atteint 50 p. 100; aux inondations maximales (octobre), lorsque les mouches des deux sexes sont toutes en activité, à la recherche de leur nourriture, l'effectif femelle peut atteindre également 50 p. 100. Il n'est pas interdit de penser que les femelles sont en réalité plus nombreuses que ne le révèlent les captures manuelles et que leur pourcentage dans la population peut atteindre et parfois dépasser 50 p. 100.

— L'évaluation de l'âge des femelles par application de la méthode de détermination de l'âge physiologique permet de comparer l'âge de deux échantillons de population et lorsqu'il est possible de connaître la durée du cycle ovarien, de préciser l'âge réel des individus composant l'échantillon.

— La méthode d'appréciation de l'usure des ailes n'est intéressante que chez les mâles et pour un échantillon de population. L'usure des ailes ne se révèle pas proportionnelle au temps, conclusion qui s'accorde avec celle de CHALLIER (4).

— La longévité des glossines est variable selon les saisons; plus longue en saison fraîche, plus courte en saison chaude, elle apparaît liée à la température moyenne du lieu.

— La méthode de capture-recapture permet de se faire une idée approximative de l'effectif

total de la population; mais son application demande la réalisation d'un certain nombre de conditions qui ne sont pas toujours réunies. Les résultats obtenus à Kalamaloué, comparés à ceux de LLOYD en Nigéria dans un biotope similaire, donnent des valeurs peu différentes. D'octobre à février, cet auteur trouvait une moyenne d'environ 410 mâles à l'hectare contre 620 de février à juin et 400 d'août à décembre à Kalamaloué.

— La simple estimation de la densité apparente n'est pas suffisante pour permettre d'apprécier valablement les variations de la population. Il n'apparaît pas de proportionnalité constante entre densité réelle et densité apparente; celle-ci dépend également des variations de concentration des glossines.

Les facteurs agissant sur les structures des populations sont multiples et peuvent être groupés en deux ordres: abiotiques et biotiques. Leurs effets les plus nets sont appréciés au niveau des densités de populations.

Parmi les facteurs abiotiques, la température apparaît jouer un rôle prépondérant en modifiant les rythmes physiologiques et plus particulièrement ceux de la reproduction. Les effets thermiques résultent des variations de la température ambiante qui agit sur les adultes notamment des zones humides dont l'action se manifeste sur les pupes. En saison fraîche les différentes étapes de la reproduction sont pro-

longées; les populations marquent une tendance à s'élever numériquement, consécutive à la longévité des femelles. Dès que la température augmente les rythmes reproducteurs s'accroissent et les longévités diminuent; mais l'élévation du nombre des individus composant la population se limite à des maximums observés en avril et en octobre; dès que la température atteint une valeur qui inhibe les cycles reproducteurs, on détermine la mortalité de nombreuses pupes ou d'adultes. Les décroissances de populations enregistrées à partir de ces maximums suivent l'abaissement de la température ambiante et sont au départ la conséquence de la destruction de nombreux individus par les poussées thermiques trop élevées et la dessiccation qui les accompagne.

A ces actions s'ajoute celle des facteurs biotiques, parasites de pupes tels que *Thyridanthrax beckerianus* * ou prédateurs d'adultes tels que les Araignées *Hersiliidae* qui chassent les glossines au repos, particulièrement intense en saison chaude lorsque les populations atteignent leur maximum de concentration. Par leur abondance constante dans la Réserve de Kalamaloué, les hôtes nourriciers n'apparaissent pas jouer un rôle susceptible de faire varier les populations.

(*) Voir publication « Quelques aspects de la biologie de *Thyridanthrax beckerianus* Bezzi, 1924 », J. Gruvel, *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1974, 27 (4): 419-429.

SUMMARY

Structure of *Glossina tachinoides* W. populations in the Kalamaloué reserve

The dynamics of *Glossina tachinoides* populations is one of the major but also the most complex aspect of the insect ecology. Because of its epidemiological and practical interest (related to the development of new control methods, such as the introduction of sterile males for example) the dynamics of *G. tachinoides* populations has been studied by standard methods in the Kalamaloué reserve. In this study, the variations in sex-ratio, longevity, and density of *Glossina* present in all seasons, in various habitats of this reserve, were discussed. Only research on adults gives significant results.

RESUMEN

Estructura de las poblaciones de *Glossina tachinoides* W. en el coto de Kalamaloué

La dinámica de las poblaciones de glosinas constituye un aspecto muy importante, pero también muy complejo de la ecología de dichos insectos. El estudio de la dinámica de las poblaciones de *G. tachinoides* presenta intereses epidemiológico y práctico (ligados con la puesta a punto

de nuevos métodos de lucha como la introducción de machos estériles por ejemplo). Es por lo que fue abordado mediante métodos clásicos en el coto de Kalamalue.

Permitió examinar las variaciones del sex-ratio, de la longevidad y de la densidad de las glosinas presentes, en todas estaciones, en varios sitios de este coto. Solas las investigaciones concerniendo a los adultos tuvieron éxito.

BIBLIOGRAPHIE

1. BURSELL (E.), Determination of the age of tsetse puparia by dissection. *Proc. R. ent. Soc. Lond.*, 1959 (A), **34** : 23-24.
2. BUXTON (P. A.). The natural history of tsetse flies. London, Lewis, 1955 (*Mem. Lond. Sch. Hyg. Med.*, nº 10), 816 p.
3. CARPENTER (G. D. H.). Progress report on investigations into the bionomics of *Glossina palpalis*. July 27, 1910 to August 5, 1911. *Rep. Sleep. Sick. Comm. Roy. Soc.*, 1912, **12**, 79, 111.
4. CHALLIER (A.). Amélioration de la méthode de détermination de l'âge physiologique des glossines. Etudes sur *Glossina p. gambiensis* Vanderplank. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1965, **58** (2) : 250-259.
5. DAVEY (J. P.). Trypanosomiasis. *Br. med. J.*, 1936 (June 27) : 1321.
6. FISKE (W. F.). Investigations into the bionomics of *Glossina palpalis*. *Bull. ent. Res.*, 1920, **10** : 347-463.
7. HARLEY (J. M. B.). The availability of *Glossina morsitans* W. in Ankola, Uganda. *Bull. ent. Res.*, 1958, **49** : 225-228.
8. HARLEY (J. M. B.). Seasonal and diurnal variations in physiological age and trypanosome infection rate of females of *Glossina pallidipes* A., *G. fuscipes* N.E., *G. brevipalpis* N. *Bull. ent. Res.*, 1966, **56** (4) : 595-614.
9. HARLEY (J. M. B.). Studies on age and trypanosome infection rate in females of *Glossina pallidipes* A., *G. palpalis fuscipes* N. in Uganda. *Bull. ent. Res.*, 1966, **57** (3) : 23-37.
10. ITARD (J.). Cycle de l'oogenèse chez les femelles de *Glossina tachinoïdes* W. et détermination de l'âge physiologique. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1966, **19** (3) : 331-360.
11. JACKSON (C. H. N.). On the true density of tsetse flies. *J. anim. Ecol.*, 1933, **2** : 204-209.
12. JACKSON (C. H. N.). Some new methods in the study of *Glossina morsitans*. *Proc. zool. Soc. Lond.*, 1936 : 811-896.
13. JACKSON (C. H. N.). An artificially isolated generation of tsetse flies (Diptera). *Bull. ent. Res.*, 1946, **57** : 291-299.
14. JACKSON (C. H. N.). Some further isolated generations of tsetse flies. *Bull. ent. Res.*, 1948, **39** : 441-451.
15. JACKSON (C. H. N.). The biology of tsetse flies. *Biol. Rev.*, 1949, **24** : 174-199.
16. LLOYD (L.). Assessment of a tsetse population. *Bull. ent. Res.*, 1936, **27** : 261-267.
17. LLOYD (L.), JOHNSON (W. B.) et RAWSON (P. H.). Experiments in the control of tsetse fly. *Bull. ent. Res.*, 1927, **17** : 423.
18. MACFIE (J. W.). Experiments and observations upon *Glossina palpalis*. *Bull. ent. Res.*, 1912, **3** : 61-72.
19. NASH (T. A. M.). The relationship between the maximum temperature and the seasonal longevity of *Glossina submorsitans* and *Glossina tachinoïdes* in Northern Nigeria. *Bull. ent. Res.*, 1936, **27** : 273-281.
20. POTTS (W. H.). Observations on *Glossina morsitans* W. in East Africa. *Bull. ent. Res.*, 1933, **24** : 293-300.
21. SAUNDERS (D. S.). Determination of physiological age for female *Glossina morsitans*. *Nature, Lond.*, 1960, **186** (4725) : 651.
22. SAUNDERS (D. S.). The ovulation cycle in *Glossina morsitans* W. and a possible method of age determination for female tsetse flies by examination of their ovaries. *Trans. R. ent. Soc. Lond.*, 1960, **112** : 221-238.
23. SCHWARTZ (D.). Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. 3^e éd., Paris, Flammarion, 1963, 318 p.
24. SCHWETZ (J.). Recherches sur les glossines. Bruxelles, Ministère des colonies, 1919.
25. SWYNNERTON (C. F. M.). Some traps for tsetse flies. *Bull. ent. Res.*, 1933, **24** : 69-102.
26. SWYNNERTON (C. F. M.). The tsetse flies of East Africa. A first study of their ecology, with a view to their control. *Trans. r. ent. Soc. Lond.*, 1936, **84** : 1-579.
27. VATTIER (G.). Etude de caractères morphologiques et anatomiques en relation avec l'âge physiologique des femelles de glossines. *Cah. O.R.S.T.O.M. Entomol. med.*, 1964, **2** : 21-53.
28. WILLIAMS (C. B.). An analysis of four years captures of insects in a light trap. Part. II. The effect of weather conditions on insect activity, and the estimation and forecasting of changes in the insect population. *Trans. r. ent. Soc. Lond.*, 1940, **90** : 227-306.