

Nutrition de *Glossina tachinoides* W.

(III)

par J. GRUVEL (*)

RESUME

Strictement hématophage, *Glossina tachinoides* prend ses repas de sang sur les animaux les plus divers qui lui sont directement accessibles. En moyenne les femelles absorbent un repas pondéralement 1,6 fois plus important que les mâles. Les modalités de sa digestion sont identiques à celles des autres espèces, mais elle ne supporte pas un jeûne prolongé au-delà de 48 heures. Le cycle de la faim est court et l'appétit de *G. tachinoides* est normalement satisfait par l'abondance et la proximité des hôtes nourriciers.

CONSIDERATIONS GENERALES

La stricte hématophagie des glossines est maintenant bien établie pour les deux sexes; l'absorption de liquides libres, signalée par LAMBORN (12, 13), SWYNNERTON (20), DUKE, HALL et HADDON (5) ou de sucx végétaux par SIMPSON (19), DAVIDSON (in BUXTON, 1955), HARRIS et WHITNALL (7), EVENS (6), est par contre tout à fait exceptionnelle.

Les hôtes des glossines sont variés. Des observations de laboratoire ont montré que, en dehors des mammifères, les amphibiens, les reptiles et les oiseaux peuvent servir à nourrir les tsé-tsé. Couramment, dans les élevages, le repas quotidien est assuré par des cobayes, des chèvres et surtout des lapins. Dans les conditions naturelles, les glossines montrent, selon l'espèce, une préférence marquée pour quelques hôtes seulement ou, au contraire, s'accommodent d'un grand nombre. A partir de plus de 25 000 repas provenant de différentes régions d'Afrique, WEITZ (21) a regroupé 15 espèces de glossines en cinq catégories, selon leurs

habitudes alimentaires, mettant ainsi en évidence les hôtes les plus recherchés :

- glossines se nourrissant principalement sur les Suidés, telles *G. swynnertoni*, *G. austeni*, *G. tabaniformis* et *G. fuscipleuris*;
- celles recherchant également les Suidés et les Bovidés : *G.m. submorsitans*, *G.m. morsitans*, *G.m. orientalis*;
- celles comme *G. pallidipes*, *G. longipalpis* et *G. fuscipleuris*, qui préfèrent les bovidés dans une proportion de 75 à 90 p. 100, puis les Suidés (4 à 14 p. 100) et les Primates (2 p. 100);
- les glossines qui préfèrent les mammifères autres que les Suidés et les Bovidés telles que *G. longipennis* et *G. brevipalpis*;
- celles qui s'alimentent sur l'homme et sur tout autre hôte disponible. Elles comprennent les espèces de galeries forestières du centre et de l'Ouest africain : *G. palpalis*, *G. fuscipes* et *G. tachinoides*.

Par ailleurs, BALDRY (1) a montré que cette dernière espèce oriente aisément ses attaques vers les porcs domestiques des villages auprès desquels elle abonde. Il conclut son étude sur les repas de *G. tachinoides* au Nigéria

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

en classant diverses populations selon 6 groupes différents caractérisés par la nature de leurs hôtes. Mais cette classification ne rend malheureusement pas compte du choix des glossines en fonction des espèces animales disponibles. Elle tend à prouver que *G. tachinoides* peut absorber du sang de diverses origines.

Quel que soit l'hôte nourricier choisi par les glossines, les modalités de prise de sang restent toujours les mêmes. Elles ont été bien étudiées par MOLOO et KUTUZA (18) qui ont montré chez *G. brevipalpis* que 54,8 à 82,3 p. 100 de la masse sanguine absorbée pénètrent dans le jabot. Ces auteurs ont indiqué que les poids des repas pris par les mâles sauvages affamés de cette espèce peuvent dépasser 200 p. 100 de celui de la mouche. Chez *G. austeni*, la quantité de sang prise par les mâles est statistiquement inférieure à celle absorbée par les femelles dans le rapport $0,60 \pm 0,08$ (D. CUISANCE, Comm. pers.).

Les étapes de la digestion se caractérisent par le transit du contenu digestif et par les transformations métaboliques de l'aliment sanguin. Le transit du sang depuis le jabot vers l'intestin a une durée variable avec la température et selon l'origine des glossines, sauvages ou d'élevage (18). Lui succède un processus d'excrétion primaire qui élimine l'excès d'eau dans des proportions de 79 à 55 p. 100 (8, 3). La digestion proprement dite s'effectue dans la portion moyenne de l'intestin où se manifeste une forte activité protéolytique (22) sous le contrôle d'un système neuroendocrinien (14). Ce dernier auteur a montré (15) que le taux de digestion est différent chez les mouches d'élevage et chez les mouches sauvages; celles-ci digèrent plus rapidement que les autres.

L'aspect de l'abdomen des glossines, ainsi que leur comportement varient en cours de digestion. JACKSON (9) a défini 4 catégories de *G. morsitans* correspondant à 4 stades de la digestion; cette classification s'accorde avec celle établie par BURSELL (4) avec *G. swynnertoni*, relativement à leur comportement vis-à-vis d'un hôte. Il en résulte que la sensation de faim provient d'un état digestif particulier de la glossine: faible teneur en graisse associée à la vacuité du jabot (4). Pour que la faim disparaisse, il suffit que la tsé-tsé absorbe une quantité de sang supérieure au tiers d'un repas normal (2). Le cycle de la faim est ainsi non seulement variable selon les espèces et les sai-

sons, mais également lié au volume du repas précédent. La période de jeûne est variable; selon JACKSON (10), *G. swynnertoni* et *G. morsitans* pourraient résister à 10-12 jours de privation dans la nature.

I. ORIGINE DES REPAS DE SANG PRIS PAR *G. TACHINOIDES* A KALAMALOUÉ

1. Prélèvements

Du mois d'avril au mois de juillet, c'est-à-dire pendant la période chaude qui précède les premières pluies, 1 590 *G. tachinoides* ont été capturées au repos à la base des troncs de *Morelia* du gîte C₃, parmi lesquelles 1 170 gorgées ou replètes, ne manifestant aucun appétit, ont été soumises à l'analyse.

Pour cela, l'abdomen de chaque mouche a été incisé et son contenu intestinal étalé sur un disque de papier filtre Whatman n° 1 d'environ 9 cm de diamètre. Sept étalements en moyenne peuvent prendre place sur un disque, déterminant autant de secteurs; chacun d'eux étant dûment référencié.

Ces prélèvements ont été adressés pour analyse par la méthode des précipitines de WEITZ à l'Imperial College Field Station à Ascot dont le Laboratoire de Sérologie est spécialisé dans ce type de recherches (*).

2. Résultats

1. Résultats généraux

Sur les 1 170 prélèvements intestinaux confiés au laboratoire, 16 ont donné lieu à des analyses négatives (prélèvements insuffisants, contenu intestinal en digestion trop avancée). Toutes les autres analyses ont montré que les repas de ces *G. tachinoides* avaient été pris uniquement sur des Mammifères et des Reptiles.

2. Repas pris par l'ensemble des mouches

Les résultats donnés par le tableau I indiquent que, en dehors de 20 repas sur Mammifères non déterminés, les autres ont pour ori-

(*) Nous exprimons nos plus vifs remerciements à Monsieur le Dr Boreham qui a assuré la détermination de l'origine des repas de sang pris par les *G. tachinoides* de Kalamaloué.

TABL. N° I - Répartition des repas pris par *G. tachinoides*

Total 1 154	Mammifères 1 059	Primates : 65	Homme : 64
			Indéterminé : . . . 1
		Suidés : 141	Phacochère : . . 141
		Bovidés : 833	Guib harnaché : 718
			Cob defassa : . . 15
			Cob de Buffon : 8
Indéterminés : . . 92			
Indéterminés : 20			
Reptiles 95		95	

gine : les *Bovidae* (72,18 p. 100), les *Suidae* (12,21 p. 100), les *Primates* (5,63 p. 100) et les *Reptiles* (8,21 p. 100).

Parmi les Bovidés, le guib harnaché (*Tragelaphus scriptus* Pallas) est le plus souvent sollicité (67,80 p. 100 de tous les repas; 86,09 p. 100 de ceux pris sur Bovidés). Un seul Suidé, le phacochère (*Phacochoerus aethiopicus* Pallas) et un seul Primate, l'homme, constituent les autres sources de nourriture.

3. Repas pris par les mâles et les femelles

TABL. N° II - Répartition de l'origine des repas selon les sexes

	M	F	T
Primates :			
Homme	48	16	64
Indéterminé	0	1	1
Suidés			
Phacochère	87	54	141
Bovidés			
Guib	428	290	718
Cob defassa	10	5	15
Cob de Buffon	6	2	8
Indéterminés	45	47	92
Mammifères			
Indéterminés	8	12	20
Total	632	427	1059

M = Mâles; F = Femelles; T = Total.

La comparaison de l'origine du sang pris par les mâles et les femelles de *G. tachinoides* n'a porté que sur les repas parfaitement identifiés; elle a été faite par le test du chi 2 dont la valeur égale à 6,62 avec un degré de liberté de 3 (cobs defassa et cobs de Buffon ayant été rassemblés en un seul groupe en raison de leur faible représentation) indique une différence non significative entre les deux sexes : les mâles et les femelles ne diffèrent donc pas en ce qui concerne le choix des hôtes.

3. Discussion des résultats : variations de l'origine des repas pris par *G. tachinoides*

1. Epoque des prélèvements et faune disponible

Les repas de sang étudiés ont été pris par *G. tachinoides* en saison chaude, époque de l'année où elles se trouvent concentrées dans quelques gîtes favorables. Il en est de même des espèces hôtes détectées :

— les hommes présents dans la Réserve sont surtout des pêcheurs se déplaçant sur les mares résiduelles ou les défluent du Chari bordant les seuls gîtes infestés et les captureurs prospectant sous les couverts;

— les phacochères se réfugient dans les buissons et viennent boire aux points d'eau voisins;

— les guibs sont omniprésents dans les gîtes de saison chaude, qu'ils soient au repos sous les *Morelia* et les mimosées, ou qu'ils soient en train de s'abreuver à proximité.

Ces trois espèces sont donc les plus accessibles aux glossines. Les guibs, plus sédentaires, voisins permanents des tsé-tsé, sont ainsi constamment sollicités et il n'est pas surprenant qu'ils constituent la principale source de nourriture.

Les Cobs defassa et les Cobs de Buffon se tiennent le plus souvent loin des gîtes, les uns dans la savane épineuse, les autres dans les plaines herbeuses, à des distances que *G. tachinoides* ne franchit pas en raison des conditions climatiques rigoureuses. Les rares repas pris sur ces espèces résultent d'une rencontre du soir ou du matin entre les glossines et quelques cobs peu éloignés.

Il est possible que la diagnose des sources de nourriture, pratiquée à d'autres époques de l'année puisse donner des résultats différents, notamment lors de la présence de nombreux éléphants qui devraient constituer une « proie » facile dans les gîtes eux-mêmes; sous réserve que les glossines parviennent à piquer les parties les plus minces de la peau de cet animal.

Les investigations, n'ayant pu porter que sur une période de l'année, ne constituent en fait qu'un sondage et ne permettent pas de conclure fermement à l'indifférence de *G. tachinoides* pour le choix de ses hôtes nourriciers.

Pourtant les observations courantes, telles que l'attraction de nombreuses mouches affamées par la présence des captureurs au cours des prospections, tendent à montrer que *G. tachinoides* adopte facilement l'hôte qui se présente.

2. Repas pris par *G. tachinoides* sous d'autres conditions écologiques

La comparaison du schéma alimentaire obtenu à Kalamaloué avec celui donné par WEITZ (21) pour *G. tachinoides* résultant des analyses de prélèvements venant de localités

différentes, montre que les glossines de Kalamaloué diffèrent de celles étudiées par WEITZ sur les points suivants :

— elles ne prennent que peu de repas sur les mammifères autres que ceux cités; ce dernier point est, nous l'avons vu, certainement sujet à variations selon les hôtes présents;

— par contre les glossines s'alimentent plus fréquemment sur les Suidés et les Bovidés.

Ces conclusions sont résumées dans le tableau suivant n° III.

TABLEAU III

Comparaison de l'origine des repas de *G. tachinoides* à Kalamaloué et selon Weitz

Repas de <i>G. tachinoides</i> (en p. 100 arrondis)	Primates	Suidés	Bovidés	Autres mammifères	Oiseaux Reptiles
Selon Weitz	43	2	30	16	9
A Kalamaloué	6	13	73	—	8

TABLEAU IV

Comparaison de l'origine des repas de *G. tachinoides* et *G. pallidipes*

Repas des glossines	Primates	Suidés	Bovidés	Autres mammifères	Oiseaux	Reptiles
<i>G. tachinoides</i> (*)	6	13	73	—	—	8
<i>G. pallidipes</i>	3	13	80	4	—	—

(*) Pourcentage arrondi.

TABLEAU V

Poids de sang absorbé par *G. tachinoides*

1er lot de pesées			2e lot de pesées		
Poids de sang mâles	Poids de sang femelles	Rapport	Poids de sang mâles	Poids de sang femelles	Rapport
12,5	19,79	0,63	9,07	17,31	0,52
7,62	7,35	1,03	7,68	7,18	1,06
4,31	11,60	0,37	13	12,76	1,01
7,25	13,62	0,53	13	11	1,18
3,37	13,40	0,35	3,89	12,95	0,30
11,21	10,68	1,04	4,77	10,58	0,50
9,37	12,58	0,74	5,32	11,13	0,46
7,96	9,06	0,87	4,67	10,04	0,46
4,53	9,27	0,26	10,71	8,64	1,23
			5,71	15,03	0,37

N.B. Dans chaque lot, les résultats des pesées sont donnés après regroupement par couple.

La comparaison statistique des poids de sang absorbés révèle :

— que les mâles du lot 1 et du lot 2 absorbent des quantités de sang comparables; différence non significative à 5 p. 100 ($t = 0,46$; d.d.l. = 20);

— que les femelles des deux lots prennent des repas identiques; différence non significative à 5 p. 100 ($t = 0,65$; d.d.l. = 19);

— que dans chaque lot, la différence des poids de sang prélevés par les mâles et les femelles est hautement significative à 5 p. 100 (dans le 1^{er}, $t = 3$; d.d.l. = 21; dans le second, $t = 5,75$; d.d.l. = 18).

Compte tenu du fait que les résultats des pesées de chaque lot sont tout à fait comparables statistiquement, on peut conclure à la supériorité des repas pris par les femelles sur ceux pris par les mâles et évaluer le rapport des quantités absorbées par les deux sexes qui est de $0,67 \pm 0,15$.

Le regroupement des résultats de chaque lot concernant les mâles d'une part et les femelles d'autre part, conduit à des repas d'un poids moyen de $7,39 \text{ mg} \pm 1,35$ pour les mâles et $11,92 \text{ mg} \pm 1,49$ pour les femelles.

4. Age

On observe généralement dans les élevages que l'ardeur des mouches à se nourrir varie selon leur âge. Ceci est particulièrement net chez les jeunes qui n'absorbent que peu de sang. Le premier repas n'est qu'exceptionnellement copieux, ce n'est que vers le 3^e ou 4^e jour que l'alimentation devient régulière, aux taux moyens indiqués plus haut. Les femelles n'affirment leur appétit normal qu'à partir du 3^e jour qui est celui où s'effectue l'accouplement.

5. Etat physiologique

Si les mâles montrent une remarquable constance dans l'absorption de « petits » repas, les femelles gestantes, par contre, révèlent à un examen attentif des variations dans les rythmes et l'abondance de leurs repas. Afin de préciser ces deux aspects de l'alimentation des femelles, 14 ont été conservées (placées individuellement en tubes tarés changés à chaque manipulation) pendant plus d'un mois et pesées chaque jour, avant et après chaque repas, pour mettre en évidence la quantité de sang absor-

bée. Le schéma général du comportement alimentaire de ces glossines entre deux pontes consécutives met en évidence deux remarques, relatives l'une à la fidélité au repas quotidien, l'autre à la quantité de sang prélevée à chaque repas.

1. Fidélité au repas quotidien

Chaque femelle ne se nourrit pas obligatoirement à la présentation quotidienne d'un hôte nourricier; à un repas copieux succède souvent un repas réduit ou parfois aucun. Aussitôt après l'émission de leur larve, elles sont toutes avides de sang et se nourrissent copieusement. Peu avant les pontes, elles ne cherchent généralement pas à s'alimenter; rares sont celles qui prennent même un faible repas.

Le fait de ne pas s'alimenter avant la ponte apparaît plus accusé chez les femelles âgées qui refusent parfois de se nourrir pendant les trois jours précédant l'expulsion de la larve.

2. Quantité de sang absorbée (tabl. VI et fig.)

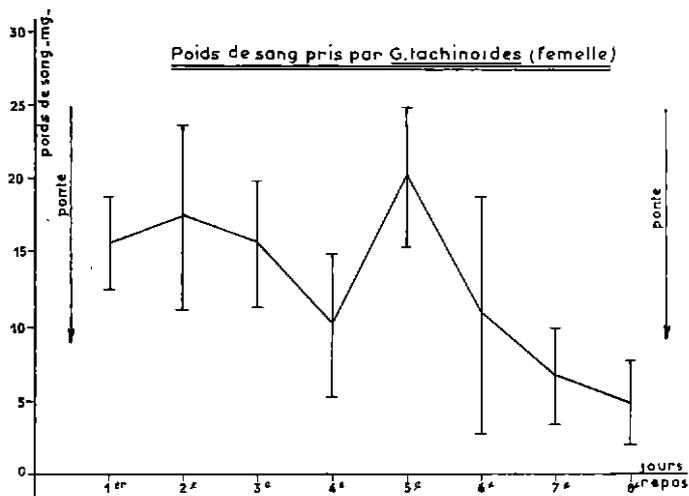
L'étude pondérale faite sur les 14 mouches permet de préciser les variations des repas pris par les femelles entre deux pontes. Le tableau suivant (tabl. VI) donne les valeurs moyennes des poids de sang absorbés par les glossines qui se sont nourries lors de la présentation au lapin-nourricier; l'ensemble des résultats étant ramené à une seule période séparant deux pontes successives.

Par leur schéma alimentaire, les glossines de Kalamaloué se rapprochent de celles du troi-

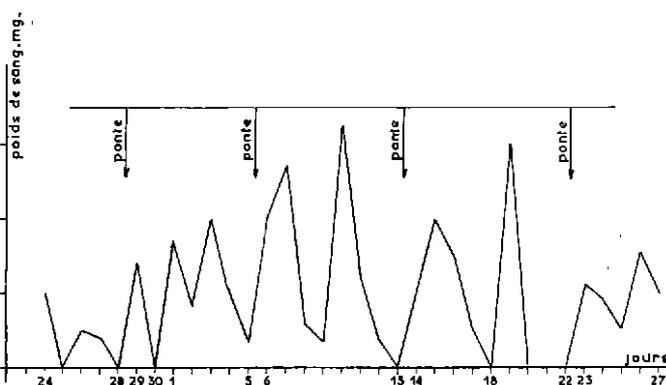
TABL. N°VI-Poids de sang absorbé par les femelles entre deux pontes

Ponte	Poids moyen (.) de sang (mg)	Nombre de mouches nourries (sur 14 étudiées)
1er repas	$15,64 \pm 3,13$	14
2e repas	$17,37 \pm 6,27$	8
3e repas	$15,63 \pm 4,24$	11
4e repas	$10,14 \pm 4,78$	7
5e repas	$20,11 \pm 4,80$	9
6e repas	$10,84 \pm 7,90$	8
7e repas	$6,66 \pm 3,23$	6
8e repas	$4,83 \pm 2,82$	6

(.) $13,59 \pm 1,80$ pour l'ensemble des repas
Ces moyennes sont données avec leur intervalle de confiance avec une probabilité de 5p.100 ; leur variation figure au graphique de la fig.



A. Poids de sang absorbé entre deux pontes successives



B. Variation des poids de sang pris par l'une des mouches pendant plus d'un mois

sième groupe défini par WEITZ rassemblant celles qui préfèrent les Bovidés dans une proportion de 75 à 90 p. 100 puis les Suidés (4 à 14 p. 100) et les Primates (2 p. 100). A ce groupe appartiennent *G. longipalpis*, *G. fusca* et *G. pallidipes*; cette dernière espèce de l'Est africain étant, de ce point de vue, celle qui se rapproche le plus de *G. tachinoïdes* de la Réserve, comme en témoigne le tableau n° IV.

Mais, si l'on retient qu'à l'époque de l'année où a été faite l'enquête (saison chaude), les espèces-hôtes détectées sont effectivement les seules abondamment représentées à proximité des gîtes et que lors de la présence de l'équipe de prospection les mouches attaquent en grand nombre, on est en droit d'admettre que la répartition des origines des repas correspond davantage aux possibilités offertes aux mouches qu'à un choix réel de celles-ci. L'identité du schéma alimentaire de notre *G. tachinoïdes* avec celui

de *G. pallidipes* apparaît donc comme une coïncidence due à la composition de la faune de Kalamaloué au moment des prélèvements et n'empêche pas d'inclure *G. tachinoïdes* dans le groupe des glossines se nourrissant sur tout hôte possible où elle a classiquement sa place.

II. QUANTITES DE SANG ABSORBÉES PAR *G. TACHINOÏDES*

Les observations de laboratoire révèlent que la masse de sang ingérée par *G. tachinoïdes* varie avec le sexe, l'âge et l'état physiologique.

Sexe

Il est courant de constater chez le mâle un degré de réplétion toujours inférieur à celui noté chez la femelle. Il arrive parfois que ceux là ingurgitent leur nourriture jusqu'à dilatation

complète du jabot mais le plus souvent, leur abdomen n'est que partiellement gonflé lorsqu'ils cessent toute aspiration.

Deux expériences ont permis de fixer les poids de deux lots de mouches mâles et femelles; l'un de 9 mâles et 9 femelles, l'autre de 10 mâles et 10 femelles ont été suivis pendant une semaine; chaque individu étant pesé avant le repas, immédiatement après et une heure après (tabl. V).

L'examen statistique des résultats, par comparaison des moyennes deux à deux, donne avec la probabilité à 5 p. 100 des positions limites à certaines valeurs de t ne permettant pas d'affirmer fermement les différences entre certaines moyennes; ces différences sont par contre nettement significatives à la probabilité de 10 p. 100 et il apparaît alors possible de conclure que :

- Les repas pris dans les deux jours qui précèdent la ponte sont moins copieux que ceux des trois jours qui lui succèdent;
- Un minimum d'alimentation apparaît le quatrième jour et se situe à un niveau voisin des repas pris les sixième et septième jours, mais supérieur à celui du huitième;
- Les mouches reprennent un repas copieux le cinquième jour, plus important que tous ceux qui lui succèdent. On ne peut cependant pas affirmer qu'il est plus grand que ceux des trois premiers jours.

En conclusion, tout se passe comme si, du point de vue des repas, la période entre 2 pontes successives se divisait en deux intervalles égaux caractérisés chacun par des repas importants à leur début, se réduisant par la suite. On peut remarquer également que dans la première moitié de la période considérée, les femelles absorbent en moyenne $15,02 \text{ mg} \pm 2,60$ de sang et dans la deuxième moitié $11,62 \text{ mg} \pm 3,22$. La comparaison de ces deux moyennes révèle qu'elles ne diffèrent pas significativement ($t = 1,42$ avec d.d.l. = 67). Les mouches ne s'alimentent pas différemment, en quantité, dans l'une ou l'autre des deux moitiés de la période séparant deux pontes.

Le graphique B de la figure montre par ailleurs les variations du poids des repas pris par l'une des femelles de l'expérience pendant un peu plus d'un mois, période au cours de laquelle ont été effectuées quatre pontes. On remarque ainsi que des quantités énormes de

sang peuvent être absorbées; jusqu'à 32 mg parfois, poids supérieur au double de celui de la mouche à jeun.

III. DIGESTION CHEZ *GLOSSINA TACHINOIDES*, CYCLE DE LA FAIM

Les observations ont porté tout d'abord sur l'évolution du tube digestif pendant la digestion, puis sur les modifications qui en résultent, notamment au niveau de l'abdomen, permettant de tenter une distinction entre les différents stades de la digestion.

A ces observations faites en laboratoire s'ajoutent celles effectuées dans les gîtes, mettant en évidence l'état digestif des mouches en activité capturées au filet et des mouches au repos capturées au tube.

1. Etudes au laboratoire

1. Etapes de la digestion

1. Au niveau du tube digestif

La digestion d'un repas de sang par *G. tachinoides* a été suivie dans un lot de femelles de même âge, copieusement nourries le jour de leur fécondation, auxquelles aucun nouveau repas n'a été donné par la suite. Quelques mouches prélevées à des délais variables, depuis une heure jusqu'à 75 heures après avoir été gorgées, ont été soumises à dissection, leur tube digestif étalé et le contenu des différents segments intestinaux noté. L'état de la digestion a été apprécié au niveau du jabot, de la première et de la deuxième moitié de l'intestin moyen, puis de l'intestin postérieur.

Le schéma moyen des étapes de la digestion se trouve résumé dans le tableau VII.

Il apparaît ainsi que la digestion débute dans les premières heures qui suivent le repas, la fin de celui-ci étant marquée par l'élimination d'une masse d'excréments brunâtres plus ou moins clairs, résidus du repas précédent, expulsés par la pression due à la dilatation du jabot qui occupe alors la plus grande partie de la cavité abdominale.

La digestion se trouve pratiquement achevée dès le 3^e jour (72^e heure) lorsque tout le sang absorbé a été transformé et a laissé la place à

TABL. N°VII-Etapes de la digestion de *G. tachinoides* au laboratoire

fin du repas		I gorgées			II affamées		III		IV
Temps écoulé (heures)		1	2	3	4	12	24	48	72
Jabot		plein	vide	vide	vide	vide	vide	vide	vide
Intestin moyen	Moitié antérieure	un peu sang rouge	sang rouge	sang rouge	vide	vide	vide	vide	vide
	Moitié postérieure	-(.)	sang rouge	sang rouge foncé	sang rouge foncé	sang foncé + caillots noirs	sang foncé + caillots noirs + traces marrons	caillots noirs et déchet marrons	peu noir marron
Intestin postérieur		-(.)	Filets sang noirci	noir	noir marron	noir marron	marron clair	marron clair	marron

(.) La vacuité de ces segments à ce stade dépend de l'ancienneté et du volume du repas précédent.

une masse de déchets brunâtres s'éclaircissant peu à peu.

Il convient de remarquer l'existence de variations individuelles par rapport à ce schéma moyen. Quelques mouches ont montré une digestion achevée dès la 50^e heure, d'autres au-delà de la 75^e heure. Ces variations dépendent probablement, chez des femelles conservées dans les mêmes conditions, du volume du repas initial.

2. Au niveau de l'abdomen

Ces étapes de la digestion, observées au niveau du tube digestif, trouvent leur reflet dans l'apparence extérieure de l'abdomen de la mouche. Immédiatement après la prise de sang, l'abdomen est dilaté au maximum et apparaît de couleur rouge vif. Peu après, il prend une teinte noirâtre dans toute son épaisseur.

Progressivement, le volume du sang en digestion diminue et se concentre dans les parties terminales du tube digestif dont les circonvolutions se situent dans le tiers postérieur de l'abdomen. Cette évolution se traduit extérieurement par une réduction de l'opacité abdominale qui se localise en région postéro-inférieure et indique la vacuité des segments digestifs antérieurs. Le tégument ventral se creuse et se plisse vers l'avant.

En l'absence d'un nouveau repas, la digestion aboutit à l'élimination de toute trace sombre de sang et l'abdomen devient entièrement jaunâtre, aplati et plissé.

2. Classification des stades de la digestion. Estimation de la « faim »

L'examen simultané des phases de la digestion, de l'état extérieur de l'abdomen, puis du comportement des mouches envers un hôte, permet de mettre en évidence le moment de la digestion où elles sont capables de prendre un nouveau repas.

L'observation quotidienne des mouches d'élevage révèle que :

- des femelles nourries copieusement le matin acceptent rarement de piquer le soir;
- des mâles ayant absorbé de petits repas peuvent se nourrir de nouveau moins de 12 heures après.

La vitesse de digestion s'étant montrée d'autant plus grande que le repas est moins copieux (dans les mêmes conditions ambiantes), on doit admettre que le stade de la digestion où se manifeste la faim correspond à une vacuité complète des parties digestives antérieures et à une dégradation totale du sang dont les éléments sont groupés dans les circonvolutions terminales de l'intestin. Il se situe après la 12^e heure, à la suite d'un repas normalement abondant. L'aspect extérieur de l'abdomen montre que la tache opaque se localise dans sa moitié postérieure, l'antérieure étant déprimée et plus ou moins plissée.

Le rapprochement de ces observations avec la classification des stades de la faim donnée

par JACKSON conduit aux remarques suivantes :

— les mouches au stade 1 (= gorgées) sont celles qui ont pris leur repas dans l'heure qui précède leur examen; elles étaient alors aptes à se nourrir (replètes ou affamées), on doit les considérer comme telles dans l'étude de la réplétion des glossines capturées;

— chez les femelles en gestation avancée, un repas récent se révèle par une opacité antérieure en croissant, la plus grande partie de la cavité abdominale étant comblée par la larve;

— en conclusion, seules seront considérées comme *gorgées* les glossines appartenant à la catégorie II de JACKSON; celles de la catégorie I, trop récemment nourries, sont groupées avec les mouches des deux derniers stades aptes à s'alimenter et considérées comme *non gorgées*.

2. Etudes dans les gîtes

1. Cycle de la faim

Des mouches des 2 sexes, capturées, nourries, marquées et relâchées le matin en saison chaude ont été vues le soir même en train de prendre un nouveau repas. Ainsi, en période sèche et chaude *G. tachinoides* peut prendre deux repas en moins de 24 heures.

La même expérience a été tentée au mois d'octobre, mois où les températures et les humidités relatives sont élevées. Dès le lendemain des repas et marquages, il a été possible de retrouver des mouches cherchant à s'alimenter. On ne peut donc conclure à une augmentation de la durée du cycle de la faim avec celle de l'humidité ambiante. La brièveté de ce cycle pourrait être rapprochée du fait que les *G. tachinoides* n'ont qu'exceptionnellement survécu à plus de 2 jours (chez les mâles) et de 3 jours (chez les femelles), de jeûne absolu succédant à un repas normal.

2. Degré de réplétion des mouches capturées

1. Au filet : mouches en activité

Lors de nombreuses captures de *G. tachinoides* effectuées au filet dans les gîtes de la Réserve de Kalamaloué, on pouvait remarquer que la presque totalité des glossines en activité se posant sur les hommes cherchaient à piquer et à se nourrir si on leur en laissait le temps. L'activité des *G. tachinoides* ainsi observées semblait orientée uniquement vers la recherche alimentaire.

Afin de préciser cette impression, on a effectué deux sondages parmi ces mouches en activité; l'un en saison chaude, l'autre en saison fraîche. Pour exprimer les résultats, les glossines gorgées ont été séparées de celles qui ne le sont pas, sans tenir compte, ni des différentes catégories de réplétion, ni des sexes (les mouches de la catégorie I, récemment alimentées, devant être sur le terrain considérées comme des *affamées* venant de prendre leur repas sur les hommes au moment de la capture). Seules celles appartenant à la catégorie II sont tenues pour gorgées, leur repas de sang étant antérieur à la présence de l'équipe de captureurs dans les gîtes. Les résultats de ces sondages apparaissent dans le tableau VIII et révèlent que l'ensemble des mouches capturées renferme une grande majorité de non gorgées : test de χ^2 donnant une différence hautement significative.

Le sondage de décembre a permis de mettre également en évidence, selon les sexes, les différentes catégories de réplétion décrites plus haut (tabl. IX).

A partir de ces résultats, on observe :

— Que parmi les mouches capturées replètes, non affamées (catégorie II) il y a beaucoup plus de mâles que de femelles (87,50 p. 100

TABLEAU VIII

Etat digestif de *G. tachinoides* en activité

Sondage n° 1 (avril)			Sondage n° 2 (décembre)		
Gorgées	Non gorgées	Total	Gorgées	Non gorgées	Total
20	75	95	16 (18,60)	70 (81,39)	86

TABL. N°IX—Etat digestif de *G. tachinoïdes* en activité selon les sexes

Catégorie	Gorgées (Inappétence)		Non gorgées (Affamées)		Total
	I	II	III	IV	
Mâles	3 (6,82)	14 (31,82) (87,50)	21 (47,72)	6 (13,63)	44
Femelles	2 (4,76)	2 (4,76) (12,50)	22 (52,38)	16 (38,10)	42
Totaux	(I)	5 (5,81)	16 (18,60)	43 (50)	22 (25,58)
	(2)	21 (24,41)		65 (75,58)	

Totaux (I) : toutes catégories) à l'examen après capture sans considérer
(2) : gorgées et non gorgées) l'ancienneté du repas.

$\pm 17,67$, contre $12,50 \pm 16,57$). Ceci est en accord avec les conclusions des auteurs selon lesquelles les mâles ont une activité orientée non seulement vers la recherche de nourriture, mais aussi vers la recherche de l'autre sexe; les femelles ne cherchant qu'à prendre leur repas. Ce fait est réciproquement confirmé par l'observation d'essaims de mâles volant d'une manière incessante autour des arbres ou des captureurs sur lesquels ils ne prennent qu'un repos furtif sans manifester le moindre intérêt pour les sources de nourriture voisines. Cette activité non orientée vers la recherche de nourriture témoigne en faveur d'une ardeur sexuelle des mâles, dont les résultats peuvent être constatés par des accouplements réalisés avec des femelles au repos;

— Que parmi les mouches affamées (catégories I, III et IV), il y a davantage de femelles ($57,14$ p. 100 $\pm 11,82$) que de mâles;

— Que parmi les mouches affamées (catégories III, IV), après élimination de la catégorie I constituée de glossines très récemment nourries dont on ignore l'état digestif avant le repas, le plus grand nombre appartient à la catégorie III: $66,15$ p. 100 $\pm 11,73$. Ceci révèle que les glossines recherchent leur repas dès que leur état physiologique déclenche la sensation de faim sans attendre la digestion complète (sauf les ténérales affamées qui se classent dans la catégorie IV).

• Les mâles affamés sont plus nombreux dans la catégorie III ($77,77$ p. 100 $\pm 16,00$), ce qui tendrait à prouver que ceux-ci se nourrissent de préférence avant la fin de la digestion du repas précédent et est en accord avec leur faible résistance au jeûne.

• La répartition des femelles affamées est mieux équilibrée mais reste à l'avantage de la catégorie III ($57,89$ p. 100 $\pm 16,01$, contre $42,11$ p. 100 $\pm 16,01$); les femelles semblent attendre plus facilement la fin de la digestion pour s'alimenter de nouveau.

2. Au tube : mouches au repos

Les captures de mouches au repos ont été faites en fin de saison chaude, à des températures souvent élevées qui déterminent leur concentration à la base des troncs ou dans les anfractuosités de ceux-ci et amollissent leurs réactions.

Dans le courant du mois de juin, il a été ainsi possible de capturer 1 182 mouches mâles et femelles au repos sur les *Morelia* du gîte C₃ et de les classer selon leur sexe et leur degré de réplétion suivant le tableau ci-après (tabl. X).

TABLEAU X

Etat digestif de *G. tachinoïdes* au repos

Total	Gorgées	Non gorgées	Total
	890	292	1.182
Mâles	544	202	746 (63,11)
Femelles	346	90	436 (36,89)

Parmi les *G. tachinoïdes* capturées au repos en fin de saison chaude dans le gîte C₃, il y a ainsi :

— davantage de mouches gorgées que de non gorgées; le χ^2 est très hautement significatif pour les deux sexes (= 302 avec

d.d.l. = 1); ainsi que pour les mâles (= 156) et les femelles (= 150);

— plus de mâles gorgés que de femelles gorgées : χ^2 égal à 50,35 hautement significatif, avec d.d.l. = 1;

— plus de mâles non gorgés que de femelles non gorgées : χ^2 égal à 42,95 hautement significatif, avec d.d.l. = 1.

On remarque en outre qu'il y a plus de mâles au repos que de femelles; $\chi^2 = 81$, avec d.d.l. = 1; hautement significatif.

CONCLUSION

Glossina tachinoides montre un opportunisme certain dans le choix de ses hôtes. Au laboratoire, tous les vertébrés sont aptes à lui fournir ses repas de sang. Dans la nature, ses préférences trophiques sont liées à la faune locale dont les représentants les plus abondants et les plus accessibles sont le plus souvent sollicités.

Le poids absorbé au cours d'un repas normal peut atteindre plus de deux fois celui de la mouche à jeun. Les femelles gestantes de *G. tachinoides* prennent des repas moyens de 11,92 mg; les mâles de 7,39 mg. Ceux-ci s'alimentent ainsi moins que les femelles selon un rapport de 0,67. La quantité de sang nécessaire aux femelles varie selon l'état physiologique; les vierges en absorbent moins que les gestantes.

La durée de la digestion est estimée à 75 heures en moyenne chez *G. tachinoides* maintenue au laboratoire à 25° et 70 p. 100 d'humidité relative. La faim ne se manifeste que lorsque le jabot et les portions antérieures de l'intestin moyen sont vides. La durée de la période d'inappétence de *G. tachinoides* après son repas est estimée à 12 heures au laboratoire, mais est variable dans la nature. Elle détermine le cycle de la faim qui ne semble pas dépasser 48 heures, contrairement à ce qui est signalé chez d'autres espèces où il peut atteindre plusieurs jours.

SUMMARY

Nutrition of *Glossina tachinoides* Westwood

Strictly hematophagous, *Glossina tachinoides* takes its blood meals on the most various animals to which it can have direct access. On the average, the females feed weightedly 1,6 times as much as the males. Its digestion conditions are the same as those of the other species but it cannot go more than 48h without food. The hunger cycle is short and *Glossina tachinoides* appetite is normally satisfied by abundant and proximate feeding hosts.

RESUMEN

Nutrición de *Glossina tachinoides* West.

Estrictamente hematofaga, *Glossina tachinoides* se alimenta con sangre sobre los más varios animales que encuentra.

En termino medio, las hembras ingieren una ración ponderalmente 1,6 veces más importante que los machos. Las modalidades de su digestión son idénticas a las de otras especies, pero no soporta ayuno prolongado más allá de 48 h.

El ciclo de la hambre es corto y la abundancia y la proximidad de los huéspedes nutricios satisfacen normalmente al apetito de *G. tachinoides*.

BIBLIOGRAPHIE

- BALDRY (D. A. T.). Observation on a close association between *Glossina tachinoides* and domestic pigs near Nsukka, Eastern Nigeria. II. Ecology and trypanosome infection rates in *G. tachinoides*. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1964, 58 (1): 32-44.
- BURSELL (E.). The water balance of tsetse flies. *Trans. R. ent. Soc. Lond.*, 1959, 3: 205-235.

3. BURSELL (E.). Loss of water by excretion and defecation in the tsetse fly. *J. exp. Biol.*, 1960, **37**: 689-697.
4. BURSELL (E.). Starvation and desiccation in tsetse flies (*Glossina*). *Entomologia exp. app.*, 1961, **4**: 301-310.
5. DUKE (H.L.), HALL (G.N.) et HADDON (E.C.). An examination of the efficacy of arsenical solutions in the reclamation of tsetse areas. *Bull. ent. Res.*, 1928, **19**: 7.
6. EVENS (F.). Elevage des glossines. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, 1964, **31**: 521-525.
7. HARRIS (R.H.) et WHITNALL (A.B.). The vegetable diet theory of *Glossina pallidipes*. *J. vet. Sci. anim. Industr.*, 1934, **2** (1): 101-111.
8. JACK (R.W.). Studies in the physiology and behaviour of *Glossina m. morsitans* W. in Southern Rhodesia. *Mem. Dpt. Agric.*, Rhodesia, 1939, **1**, 203 p.
9. JACKSON (C.H.N.). The causes and implications of hunger in tsetse flies. *Bull. ent. Res.*, 1933, **24**, 443-482.
10. JACKSON (C.H.N.). Some new methods in the study of *Glossina morsitans*. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 1936: 811-896.
11. JACKSON (C.H.N.). The hunger cycles of *Glossina morsitans* W. and *G. swynnertoni* A. *J. anim. Ecol.*, 1954, **23**: 368-371.
12. LAMBORN (W.A.). Second report on *Glossina* investigations in Nyassaland. *Bull. ent. Res.*, 1916, **6**: 249-265.
13. LAMBORN (W.A.). Third report on *Glossina* investigations in Nyassaland. *Bull. ent. Res.*, 1916, **7**, 29-50.
14. LANGLEY (P.A.). The control of digestion in the tsetse fly. *Glossina morsitans*: enzyme activity in relation to the size and nature of the meal. *J. Ins. Physiol.*, 1966, **12** (4): 439-448.
15. LANGLEY (P.A.). The control of digestion in the tsetse fly *Glossina morsitans*: a comparison between field flies and flies reared in captivity. *J. Ins. Physiol.*, 1967, **13** (3): 477-486.
16. LANGLEY (P.A.). Digestion in the tsetse fly, *Glossina morsitans* W.: the effect of feeding field caught flies on guinea pigs in the laboratory. *Bull. ent. Res.*, 1967, **57** (3): 447-450.
17. LANGLEY (P.A.). Experimental evidence for a hormonal control of digestion in the tsetse fly, *Glossina morsitans* W.: a study of the larva pupa and teneral adult fly. *J. Ins. Physiol.*, 1967, **13** (12): 1921-1931.
18. MOLOO (S.K.) et KUTUZA (S.B.). Feeding and crop emptying in *G. brevipalpis* N., *Acta trop.*, 1970, **27** (4): 356-377.
19. SIMPSON (J.J.). Bionomics of tsetse and other parasitological notes in the Gold Coast. *Bull. ent. Res.*, 1918, **8**: 193-214.
20. SWYNNERTON (C.F.). An examination of the tsetse problem in North Mossurise, Portuguese East Africa. *Bull. ent. Res.*, 1921, **11**: 315-385.
21. WEITZ (B.). The feeding habits of *Glossina*. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, 1963, **28** (5): 711-729.
22. WIGGLESWORTH (V.B.). Digestion in the tsetse fly. *Parasitology*, 1929, **21**, 288.