

Glossina morsitans submorsitans
Newstead 1910
en zone de savane soudano-guinéenne au Mali
IV. Rôle dans la transmission des trypanosomes
dans un ranch d'élevage de bovins N'dama
à Madina Diassa

par A. DIALLO

Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie du Mali, Laboratoire d'Epidémiologie
des Affections Parasitaires, B.P. 1805, Bamako, République du Mali.

Résumé

DIALLO (A.). Glossina morsitans submorsitans Newstead 1910 en zone de savane soudano-guinéenne au Mali. IV. Rôle dans la transmission des trypanosomes dans un ranch d'élevage de bovins N'Dama à Madina-Diassa. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1984, 37 (N° spécial) : 130-142

Glossina m. submorsitans est l'espèce vectrice majeure des trypanosomes animales dans le ranch de Madina-Diassa.

Elle propage des trypanosomes appartenant aux sous-genres : Dutonella, Nannomonas, Trypanozoon et Megatrypanum.

Les taux d'infestation sont généralement très élevés et la transmission a lieu en toute saison.

Mots clés : Glossina morsitans submorsitans - Vecteur - Transmission - Trypanosomose - Mali.

Summary

DIALLO (A.). Glossina morsitans submorsitans Newstead 1910 in the Sudano-Guinean savannah zone in Mali. IV. Role in trypanosome transmission in a N'Dama cattle ranch in Madina-Diassa. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1984, 37 (N° spécial) : 130-142

Glossina m. submorsitans is the main vector species of animal trypanosomiasis in Madina-Diassa Ranch.

It spreads trypanosomes belonging to the subgenera : Dutonella, Nannomonas, Trypanozoon and Megatrypanum.

The infestation rates are generally very high and the transmission occurs in all season.

Key words : Glossina morsitans submorsitans - Vector - Transmission - Trypanosomiase - Mali.

1. INTRODUCTION

Glossina morsitans submorsitans est la sous-espèce la plus représentée dans le ranch de Madina-Diassa, à côté de G. p. gambiensis et de G. tachinoides. Ses fortes densités en ont fait une nuisance limitant considérablement le temps de pâture des animaux d'élevage (3).

Le présent travail vise à mettre en évidence son rôle vecteur des trypanosomoses animales dans la région.

2. METHODE DE TRAVAIL

2.1. Capture des glossines

Elle est faite au moyen de pièges biconiques CHALLIER-LAVEISSIERE. Ils sont placés à l'intérieur des trois formations végétales majeures du ranch (3) à savoir :

- la savane arborée ou boisée,
- la savane herbeuse,
- les galeries forestières.

Le ramassage des cages a lieu toutes les heures, de 6 heures du matin à 18 à 19 heures, selon la saison. Les observations sont effectuées à la fin de la saison des pluies (octobre, novembre), au cours de la saison sèche fraîche (décembre, janvier), au cours de la saison sèche chaude (mars - avril) et au cours de la saison des pluies (juillet - août - septembre).

2.2. Etat des glossines examinées

Elles sont disséquées vivantes. Aucun anesthésique n'est utilisé. La contention des glossines est simple, il suffit d'arracher les ailes et les pattes au moment de leur dissection.

2.3. Logistique

La majeure partie des dissections est effectuée sur le terrain. Une Toyota, Type BJ 25 LYKC, sert à la fois de moyen de transport et de laboratoire. L'éclairage

des appareils d'observation (loupe binoculaire et microscope) est assuré par deux ampoules de 12 V branchées sur la batterie du véhicule (12 V, 75 AH).

2.4. Techniques de dissection

- Dissection du proboscis

Il est arraché à l'aide d'une pince fine, puis placé dans une goutte d'eau physiologique. Les différents composants du proboscis (labre, hypopharynx et labium) sont séparés à l'aide d'aiguilles entomologiques fines ou de minuties.

- L'intestin

La glossine est placée sur le ventre dans une goutte d'eau physiologique, la tête dirigée vers l'avant.

Une aiguille ordinaire maintient le thorax tandis qu'une aiguille lancéolée est posée sur les derniers segments abdominaux. Une légère traction exercée sur ces derniers ramène l'intestin débarrassé de corps adipeux. Il est sectionné au niveau des tubes de MALPIGHI, séparant ainsi l'intestin moyen de l'intestin postérieur. Chaque segment intestinal est écrasé entre lame et lamelle, dans une goutte d'eau.

- Extraction des glandes salivaires

La méthode utilisée est très simple. Une déchirure latérale de la paroi abdominale au moyen d'aiguilles entomologiques rend accessible le contenu de l'abdomen. Il suffit alors de bien repérer l'une des glandes salivaires, dans une eau bien propre. Elle est saisie et déposée sur une autre lame, puis recouverte d'une lamelle, dans une goutte d'eau.

- Enregistrement des données

Pour chaque glossine disséquée, sont notés: le sexe, le degré d'usure du bord postérieur des ailes, l'âge physiologique des femelles, la gravidité, l'état alimentaire, l'infestation par les trypanosomes.

- Méthode d'analyse statistique

Le G-test est utilisé pour toutes les mesures du degré d'indépendance entre plusieurs facteurs. Ce test est plus puissant que le χ^2 habituel. La signification du G est basée sur la comparaison avec le χ^2 pour un nombre de degré de liberté donné. Il y a liaison quand G est supérieur au χ^2 (10).

3. RESULTATS

3.1. Estimation du taux moyen d'infestation de G. m. submorsitans (tabl. n°I).

Ce taux est estimé après examen de 1 410 glossines. Il est de 18,29 p.100 (258/1410).

TABLEAU N° I

Saisons \ Glossines observées	Glossines infestées		Nombre total de glossines disséquées		Taux d'infestation (p.100)	
	mâles	femelles	mâles	femelles	mâles	femelles
Fin de saison des pluies	17	28	111	184	15,31	15,21
Saison sèche fraîche	31	64	135	243	22,96	26,33
Saison sèche chaude	28	2	218	117	12,84	21,55
Saison des pluies	19	46	131	271	14,50	16,97
Total	95	163	495	815		
Total général	258		1410		18,29	

3.2. Variation des taux d'infestation au cours des saisons (tabl. n°II)

TABLEAUX N° II et III

L'analyse des données par le G-test (tabl. n°III) montre que la fréquence d'apparition des infestations varie d'une façon générale, avec les saisons ($G = 15,754$, $ddl = 3$).

En examinant les données de manière plus approfondie (tabl. n°III), on constate que le test d'indépendance entre la fréquence des infestations observées au cours des deux périodes de la saison sèche (saison sèche fraîche et saison sèche chaude) est significatif ($G = 10,042$ pour $ddl : 1$). Ce qui indique que les infestations des glossines par les trypanosomes, au cours de la saison sèche, pourraient dépendre de la température du milieu. Cette dépendance n'est pas observée au cours de la saison des pluies (saison des pluies et fin de la saison des pluies), probablement due à une faible variation de la température. Enfin, il ressort, dans nos résultats, une dépendance entre la fréquence des infestations observées d'une manière générale, en saison sèche et en saison des pluies.

Les résultats indiquent donc que les taux d'infestations moyens sont plus élevés en saison sèche (20,91 p.100) qu'en saison des pluies (15,49 p.100).

TABLEAU N°II

Saisons	Etat alimentaire	Infestations		
		Nombre de glossines infestées	Nombre de glossines non infestées	Totaux
Saison sèche chaude	non affamées	31	166	197
	affamées	22	116	138
		53	282	335
Saison des pluies	non affamées	42	216	258
	affamées	23	121	144
		65	337	402
Fin de saison des pluies	non affamées	26	121	147
	affamées	19	129	148
		45	250	295
Saison sèche chaude	non affamées	58	163	221
	affamées	37	120	157
		95	283	378
Total général		258	1152	1410

3.3. La fréquence des infestations et l'état alimentaire des glossines (tabl. n°II).

Les glossines observées sont classées en "affamées" et en "non affamées".

Le test d'indépendance est significatif ($G = 14,448$, $ddl = 3$). L'état alimentaire des glossines semble donc lié à la présence ou à l'absence des

TABLEAU N°III-Résultats d'analyse

Hypothèses testées	ddl	G
Indépendance entre les facteurs : saison x état alimentaire x fréquence des infestations	10	31,910 x
Indépendance entre les facteurs : fréquence des infestations x saison	3	15,754 x
- Fréquence des infestations observées en saison sèche fraîche x fréquence des infestations observées en saison sèche chaude	1	10,042 x
- Fréquence des infestations observées en saison des pluies x fréquence des infestations observées en fin de saison des pluies	1	0,108
- Saison sèche fraîche + saison sèche chaude + saison des pluies + fin de saison des pluies	1	5,604 x
Indépendance entre fréquence d'apparition des infestations x état alimentaire des glossines	1	0,932
Indépendance entre : Etat alimentaire des glossines x saison	3	14,448 S x
Interaction entre l'état alimentaire x fréquence des infestations x saisons	3	0,776

x significatif au seuil $5 p.100 \times \frac{2}{2} < G$, hypoythèse d'indépendance rejetée.

trypanosomes. Chez les mouches infestées, le pourcentage des "non affamées", 60,85 p.100 (157/258) est supérieur à celui des "affamées" 39,15 p.100 (101/258). Il est probable que le métabolisme élevé des trypanosomes vivant chez la glossine, incite celle-ci à multiplier la fréquence des prises de repas.

3.4. Interaction des facteurs = Etat alimentaire, fréquence des infestations et saisons.

La mesure de l'interaction n'est nécessaire que lorsque l'hypothèse d'indépendance a été rejetée. Les situations dans lesquelles l'hypothèse d'indépendance des facteurs étudiés est rejetée ne permettent toujours pas de montrer l'existence d'une interaction. L'analyse ne permet pas de conclure à l'existence d'une interaction entre ces facteurs. Néanmoins, l'hypothèse d'indépendance entre les facteurs trophique, saisonnier et parasitaire est rejetée ($G = 31,910$, ddl = 10), ce qui signifie qu'il existe des liens entre ces facteurs ; seulement l'interaction n'est pas décelée ($G = 0,776$, ddl = 3).

3.5. Fréquence des infestations et sex-ratio.

Le taux d'infestation moyen observé sur l'ensemble des femelles disséquées est de 20,15 p.100 (164/814).

Il ne diffère pas significativement de celui des mâles, 15,77 p.100 (94/596) :

Ecart réduit = 0,0210, $P = 0,05$.

3.6. Fréquence des infestations en fonction de l'âge des glossines (tabl. N° IV, V, VI, VII)

TABLEAU N° IV

Saisons	Usure des ailes	Infestations par trypanosomes		Totaux
		Infestées	non infestées	
Fin de la saison des pluies	J.M.	6	98	104
	V.M.	2	6	8
		<u>8</u>	<u>104</u>	<u>112</u>
Saison sèche et fraîche	J.M.	24	93	117
	V.M.	7	11	18
		<u>31</u>	<u>104</u>	<u>135</u>
Saison sèche chaude	J.M.	13	145	158
	V.M.	23	37	60
		<u>36</u>	<u>182</u>	<u>218</u>
Saison des pluies	J.M.	7	82	89
	V.M.	12	30	42
		<u>19</u>	<u>112</u>	<u>131</u>
Total général		94	502	596

J.M. = Jeunes mâles (groupe 1 à 3 de JACKSON) (6) ; V.M. = Vieux mâles (groupe 4 à 7 de JACKSON).

TABLEAU N° V

Hypothèses testées	ddl	G.
Indépendance des facteurs :		
saisons x degré d'usure des ailes x fréquence des infestations	10	88,384 x
Indépendance des facteurs :		
fréquence des infestations x degré d'usure des ailes	1	36,718 x
Interaction des 3 facteurs		
saison x usure des ailes x fréquence des infestations	3	3,556

x Test significatif au seuil $P = 0,05$ = Indépendance rejetée.

L'âge des glossines a été estimé de deux façons :

- par l'appréciation du degré d'usure du bord postérieur des ailes (mâles et femelles) ;
- par la détermination de l'âge physiologique (femelles uniquement).

- chez les mâles (tabl. n° IV et V)

Il sont groupés en deux classes : jeunes mâles et vieux mâles.

- la fréquence des infestations est donc liée au degré d'usure du bord postérieur des ailes.

TABLEAU N°VI

Saisons	Groupe d'âge physiologique	Infestations		Totaux
		Mouches infestées	Mouches non infestées	
Fin de la saison des pluies	N. n. T.	1	16	17
	J. P.	5	19	74
	V. P.	22	71	93
		28	156	184
Saison sèche fraîche	N. n. T.	3	18	21
	J. P.	8	64	72
	V. P.	53	97	150
		64	179	243
Saison sèche chaude	N. n. T.	2	16	18
	J. P.	11	43	54
	V. P.	11	33	44
		24	92	116
Saison des pluies	N. n. T.	0	15	15
	J. P.	10	73	83
	V. P.	38	135	173
		48	223	271
Total général		164	650	814

N. n. T. = Nullipares non ténérables ; J. P. = Jeunes pares ; V. P. = Vieilles pares.

- le pourcentage de jeunes mâles infestés estimé sur l'ensemble des jeunes mâles est de 10,68 p.100 (50/468). De même, le pourcentage de vieux mâles infestés est égal à 34,37 p.100 (44/128).

TABLEAU N° VII

Hypothèses testées	ddl	G.
.Indépendance : saisons x âge physiologique x fréquence des infestations	17	79,996 x
.Indépendance : âge physiologique x fréquence des infestations	2	31,292 x
. Interaction des 3 facteurs	6	8,070

x Hypothèse rejetée - Test d'indépendance significatif au seuil $P = 0,05$.

La fréquence des infestations chez les mâles semble donc plus élevée dans la catégorie d'âges supérieurs.

L'interaction des trois facteurs : saison, degré d'usure des ailes et fréquence des infestations n'est pas montrée ($G = 3,556$; $ddl = 3$) bien que ces facteurs soient par ailleurs liés ($G = 88,384$; $ddl = 10$).

- chez les femelles (tabl. n° VI et VII)

Elles sont groupées en 3 classes (groupes d'âges de JACKSON)

- les nullipares non ténérales (groupe 0),
- les jeunes pares I à III,
- les vieilles pares IV à VII.

Chez les femelles, il y a un lien entre l'âge physiologique et la fréquence des infestations. De la même manière que chez les mâles, la fréquence des infestations varie dans le même sens que l'âge physiologique.

9,23 p.100 de nullipares non ténérales (6/65) sont trouvés avec des trypanosomes. On trouve 13,65 p.100 (34/249) chez les jeunes pares et 36,09 p.100 (122/338) chez les vieilles pares.

Comme précédemment, les 3 facteurs étudiés sont liés, mais sans interaction.

D'une manière générale, la fréquence des infestations est faible dans les classes d'âges inférieures et élevée dans les classes supérieures. En effet, plus une mouche est vieille, plus elle a des chances de contracter des infestations surtout de type Dutonella, comme nous le verrons plus tard.

3.7. Localisation des infestations chez la glossine. Fréquence des infestations (tabl. n° VIII)

Les infestations du proboscis sont les plus fréquentes, en saison sèche comme en saison des pluies. Le pourcentage observé en saison sèche est relativement plus élevé, probablement dû à l'influence des températures beaucoup plus accusées. Il s'agit vraisemblablement d'espèces du sous-genre Dutonella.

TABLEAU N° VIII

Saisons Organes infestés		Saison sèche		Saison des pluies	
		Nombre	(p.100)	Nombre	(p.100)
Infestations simples	Proboscis	87	58,78	55	50,00
	Glandes salivaires	1	0,68	0	0
	Intestin moyen	34	22,97	20	18,18
	Intestin postérieur	0	0	2	1,82
Infestations mixtes	Proboscis + Intestin	26	17,57	29	26,36
	Proboscis + Intestin postérieur	0	0	0	0
	Proboscis + Intestin moyen + intestion postérieur	0	0	3	2,73
	Proboscis + Glandes salivaires + Intestin moyen + intestin postérieur	0	0	1	0,91
	Total	148	100,00	110	100,00

Les infestations mixtes, proboscis - intestin moyen sont aussi fréquentes. Ce sont généralement des infestations dues aux trypanosomes du sous-genre Nannomonas.

Les infestations uniques de l'intestin moyen, bien que fréquentes, sont d'une interprétation douteuse. Aussi a-t-on préféré en faire un cas à part. En effet, tous les trypanosomes, exceptés ceux du sous-genre Dutonella, effectuent une partie de leur cycle biologique dans ce segment du tube digestif. Des études protozoologiques simultanées auraient permis probablement de mieux trancher.

Les infestations mixtes du type proboscis - glandes salivaires, intestin moyen et intestin postérieur sont très rares. La présence de trypanosomes dans le rectum indique qu'ils appartiennent probablement au sous-genre Megatrypanum, à développement postérograde.

Les trypanosomes présents dans les glandes salivaires appartiennent au sous-genre Trypanozoon. Il s'agit de trypanosomes bruceimorphes.

Il faut aussi signaler qu'aucun trypanosome n'a été observé dans l'hémolymphe.

4. DISCUSSIONS

4.1. Les taux d'infestation

Ils varient beaucoup en fonction des saisons, des espèces et sous-espèces (4) de la faune locale (7).

Le taux d'infestation moyen observé (18,29 p.100) est inférieur à celui observé par JOHNSON au Nigeria (7), les conditions faunistiques étant pourtant identiques (présence de gros gibier).

Par contre, FORD (4) rapporte chez Glossina morsitans des taux très différents (6,8 p.100 et 29,0 p.100). Cette grande variabilité observée dans les taux d'infestation chez Glossina morsitans dépendrait probablement de facteurs intrinsèques (liés à la mouche elle-même) et extrinsèques (liés aux conditions du milieu). Cet aspect sera abordé ultérieurement au cours d'autres études.

4.2. Les infestations et l'âge de la glossine

D'une manière générale, chez cette sous-espèce, la fréquence des infestations est élevée dans les classes d'âge supérieures, aussi bien chez les mâles que chez les femelles.

Il est possible que la structure des populations intervienne dans une large mesure sur les taux d'infestation, une population jeune ayant peu de chance de présenter des infestations par les trypanosomes à terme. Les études en cours sur la structure des populations permettront certainement une meilleure compréhension de la question.

4.3. Localisation des trypanosomes et sous-genres en cause

JORDAN (8) a étudié au Nigeria les infestations chez G. m. submorsitans essentiellement pour les sous-genres Dutonella et Nannomonas. Cet auteur signale une tendance à la baisse de la proportion de T. vivax quand augmente la fréquence des repas pris sur les Suidae (8). En effet, T. vivax est par excellence un trypanosome de Bovidae (9). Il semble qu'on le retrouve assez rarement, de façon naturelle, chez les Suidae. La proportion de mouches infestées par des trypanosomes du sous-genre Dutonella est de 55,03 p.100 (142/258) sur le ranch de Madina-Diassa. Elle est supérieure à la proportion de mouches infestées de trypanosomes du sous-genre Nannomonas : 21,32 p.100 (55/258). L'influence de l'origine des repas de sang sera discutée ultérieurement, quand nous serons en possession des résultats de l'analyse des restes de repas*.

* Ils sont envoyés pour identification au laboratoire du Dr. STAAK Christian de Berlin.

4.4. Influence des saisons

Les taux d'infestation varient avec les saisons. Ils sont beaucoup plus élevés en saison sèche. Celle-ci est caractérisée par des températures particulièrement élevées (3).

FORD et Collab. (5), après avoir étudié les taux d'infestation chez des glossines du groupe morsitans observés depuis 45 ans, ont montré que ces taux sont liés à la température moyenne à laquelle vivaient les mouches. En effet, ce facteur favorise de façon indirecte le contact glossine - réservoir de virus. Aux périodes chaudes de la journée, les glossines partagent les lieux de repos classiques avec le gros gibier et en particulier Tragelaphus scriptus. Ces Bovidae sont des réservoirs de T. vivax, trypanosome fréquemment observé chez les mouches. JOHNSON et collab., (7) mentionnent d'ailleurs que les taux d'infestation sont plus élevés dans les zones à gros gibier.

4.5. Taux d'infestation et sex-ratio

VANDERPLANK (12) a montré chez Glossina swynnertoni et G. pallidipes que les taux d'infestation sont plus importants chez les mâles. Il en est de même de SQUIRE (11).

ASCHROFT (1) a montré, par suite d'infestations expérimentales de G. morsitans par T. rhodesiense et T. brucei que la proportion de mâles infestés est supérieure à celle des femelles.

A défaut d'arguments (manque d'information sur la structure des populations et l'origine des repas de sang), nous nous abstenons de tout commentaire à ce sujet. Cependant, BUXTON (2) observe une certaine prudence, quant à l'interprétation rapide de ces taux d'infestation. Il pense qu'une mortalité différentielle des sexes peut être provoquée par l'expérimentateur. Par ailleurs, les échantillons peuvent ne pas être représentatifs des populations étudiées.

CONCLUSION

Les résultats obtenus au cours de cette étude permettent une meilleure compréhension de l'épizootologie des trypanosomoses en zone soudano-guinéenne, particulièrement dans le ranch de Madina-Diassa. En effet :

- la propagation des trypanosomoses, assurée essentiellement par G. m. submorsitans sur le ranch, est continue toute l'année. Cependant, une attention particulière mérite d'être portée à la saison sèche, où les taux d'infestation sont

significativement plus élevés ;

- les trypanosomes transmis par cette sous-espèce appartiennent, par ordre d'importance, aux sous-genres suivants :

- Dutonella (ancien groupe vivax),
- Nannomonas (ancien groupe congolense)
- Trypanozoon (ancien groupe brucei),
- Megatrypanum ;

- les individus les plus âgés (mâles aussi bien que femelles) sont épizootologiquement les plus dangereux. Il devient alors nécessaire de procéder au contrôle régulier de la structure par groupe d'âge des différentes populations de glossines.

Resumen

DIALLO (A.). Glossina morsitans submorsitans Newstead 1910 en zona de sabana sudano-guinea en Mali. IV. Papel para la transmisión de los tripanosomos en un rancho de ganaderia de bovinos en Madina-Diassa. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1984, 37 (N° spécial) : 130-142

Glossina m. submorsitans es la principal especie vector de las tripanosomosis animales en el rancho de Madina-Diassa.

Propaga tripanosomos perteneciendo a los subgeneros : Dutonella, Nannomonas, Trypanozoon, y Megatrypanum. Generalmente, las tasas de infestación son muy elevadas y la transmisión ocurre durante cualquiera estación.

Palabras claves : Glossina morsitans submorsitans - Vector - Transmisión - Tripanosomosis - Mali.

Bibliographie

1. ASCHROFT (M.T.). The sex-ratio of infected flies found in transmission experiments with Glossina morsitans and Trypanosoma rhodesiense and Trypanosoma brucei. Trans. r. Soc. trop. Med. Hyg., 1959, 53 : 394-399.
2. BUXTON (P.A.). The natured history of tsetse flies. Mem. Lond. Sch. Hyg., trop. Med., 1955 (10) : 633.
3. DIALLO (A.). Glossina morsitans submorsitans Newstead 1910 (Diptera, Muscidae) en zone de savane soudano-guinéenne au Mali. I. Ecodistribution et fluctuations saisonnières. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1981, 34 (2) : 179-185.

4. FORD (J.). The role of the trypanosomiases in african ecology. A study of the tsetse fly problem. Oxford, Clarendon Press, 1971.
5. FORD (J.), LEGGATE (B.M.). The geographical and climatic distribution of trypanosome infection rates in Glossina morsitans group of tsetse flies. Trans. r. Soc. trop. Med. Hyg., 1961, 55 (4) : 383-397.
6. JACKSON (C.H.N.). Contribution to the bionomics of Glossina morsitans. Bull. ent. Res., 1930, 21 : 491-527.
7. JOHNSON (W.B.), LLOYD (L.). First report of the tsetse fly investigation in the northern provinces of Nigeria. Bull. ent. Res., 1923, 13 : 373.
8. JORDAN (A.M.). Trypanosomes infection rates in Glossina morsitans submorsitans Newst. in Northern Nigeria. Bull. ent. Res., 1964, 55 (2) : 219-231.
9. JORDAN (A.M.). The hosts of Glossina as the main factor affecting trypanosome infection rates of tsetse flies in Nigeria. Trans. r. Soc. Med. Hyg. , 1965, 59 : 423.
10. SOKAL (R.R.), ROHLF (F.S.). Biometry : The principles and practice of statistics in biological research. San Francisco, W.H. FREEMAN and Co, 1969. p. 599-607.
11. SQUIRES (F.A.). Age grouping tsetse as an aid in the study of their bionomics. Nature, Lond., 1951, 165 : 307-308.
12. VANDERPLANK (F.L.). Some observations on the hunger - Cycle of the tsetse flies Glossina swynnertoni and G. pallidipes (Diptera) in the field. 1947.