

Elevage de *Glossina palpalis*

Autor(en): **Geigy, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Acta Tropica**

Band (Jahr): **5 (1948)**

Heft 3

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-310161>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Elevage de *Glossina palpalis*.

Par R. GEIGY.

Parmi les quelque vingt espèces de mouches tsétsé ayant leurs aires de distribution en Afrique Noire, *Glossina palpalis* est une des plus redoutables, car elle est le vecteur principal de *Trypanosoma gambiense*, agent pathogène de la maladie du sommeil. Nombre d'auteurs se sont attachés à l'étude de cette mouche et de son pouvoir transmetteur et on a créé à cet effet des stations d'élevage locales, comme par exemple celle de Léopoldville, d'Entebbe et d'autres où ont déjà été obtenus des résultats expérimentaux remarquables. Il a cependant été impossible jusqu'à présent de maintenir des souches de *Glossina palpalis* pendant des périodes prolongées en dehors du continent africain et de les utiliser chez nous comme animaux de laboratoire.

On doit rappeler ici les essais très intéressants de H. et K. MELLANBY (1937) qui, les premiers, ont élevé à Londres au cours de quelques mois un certain nombre de *Glossina palpalis* dont ils ont obtenu environ quatre générations. Après avoir essayé sans beaucoup de succès la culture collective des mouches, en mettant à leur disposition des cobayes sur lesquels elles pouvaient se gorger à volonté, ils ont passé à l'élevage individuel, en plaçant chaque glossine dans un petit tube de verre de $2 \times 1\frac{1}{2}$ inches. Mais la surveillance quotidienne des mouches nourries individuellement sur cobayes suivant cette méthode s'est révélée à la longue très absorbante et devait forcément se limiter à un nombre assez restreint. Une deuxième tentative a été faite par RODHAIN et VAN HOOFF en 1939 à Anvers (publiée en 1944). Ces auteurs, partant d'un assez petit nombre de glossines, utilisaient une technique semblable à celle de MELLANBY et qu'ils avaient déjà éprouvée pendant un séjour d'études au Katanga. Ils plaçaient leurs mouches dans des tubes de verre hauts de 12 cm. et larges de 5 cm. ; chaque tube contenait 3 femelles et 1 mâle, du papier filtre servait à absorber les gouttelettes fécales émises, les mouches étaient gorgées sur cobayes ou lapins et l'élevage séjournait dans la chambre tempérée de l'institut, servant à cultiver les Anophèles. Les mouches furent utilisées pour des essais d'infection par trypanosomes. Après 6 générations environ, la guerre mettait une fin involontaire à ces intéressantes recherches, mais les auteurs mentionnent que l'éle-

vage de *Glossina palpalis* présente dans tous les cas plus de difficulté que celui de *Glossina morsitans*, dont ROUBAUD (1917) avait réussi à maintenir un lot pendant 3 ans à Paris.

Conditions de vie naturelles de Glossina palpalis.

Dans le Rapport de la Mission d'études de la Maladie du Sommeil au Congo français 1906-1908 (MARTIN, LEBŒUF, ROUBAUD 1909), ROUBAUD a publié des observations intéressantes sur la biologie de *Glossina palpalis* dans son habitat naturel. Selon sa répartition géographique, cette tsétsé exige un climat très égal dont la moyenne thermique est voisine durant toute l'année de 25° C., tandis que l'état hygrométrique doit se maintenir autour d'un pourcentage très élevé. Ces conditions sont le mieux réalisées dans le biotope naturel de la mouche, c.-à-d. dans les galeries forestières pour peu que leur cours d'eau ne soit pas desséché. ROUBAUD indique que la température y est sensiblement constante autour de 25° C. en saison de pluie et par endroit aussi en saison de sécheresse, et que l'abaissement nocturne de la température s'y fait très peu sentir ; le degré hygrométrique, à cause de la protection forestière et de la proximité d'eau, y est constamment voisin du point de saturation. C'est là que la mouche se tient dans les feuillages et sur les troncs d'arbres, de préférence à proximité d'animaux sauvages (oiseaux, mammifères, et crocodiles) ou de villages d'indigènes où elle a l'occasion de se gorger sur des animaux domestiques et sur l'homme. C'est dans la galerie forestière que les femelles larvipares choisissent leurs gîtes pour déposer les larves généralement non loin de l'eau dans du terrain meuble et sec. Lors d'un séjour à Léopoldville et à Brazzaville en 1945, j'ai pu confirmer au cours de plusieurs prospections dans des galeries forestières ces constatations de ROUBAUD.

L'extrême sténothermie de *Glossina palpalis* a pu être mise en évidence aussi expérimentalement par H. MELLANBY (1937). Si l'on s'écarte seulement très peu de l'optimum, en abaissant la température à 22° C., on constate que la durée du développement intra-utérin de la larve est presque dédoublée, le développement des ovocytes dans l'ovaire retardé et le pourcentage des copulations abaissé par suite d'une certaine inactivation des mâles. Si, par contre, on élève la température jusqu'à 29° et 30° C., la mortalité des pupes et des imagos, surtout des mâles, augmente, et l'on observe parfois dans les ovaires des femelles un blocage des œufs mûrs, conduisant à la stérilité. Les imagos sont moins sensibles à des variations de l'humidité, quoiqu'ils préfèrent nettement une atmosphère saturée. MELLANBY a constaté que les mouches sup-

portent un abaissement du degré hygrométrique jusqu'à 47 %, mais qu'elles manifestent alors un besoin très marqué d'intensifier leurs repas de sang, probablement pour compenser ainsi la déshydratation de leur milieu intérieur.

Transport d'imagos à longues distances.

Les glossines qui ont été observées jusqu'à présent dans des laboratoires européens ont généralement été envoyées par avion à l'état de pupes. Cette méthode donne en général des résultats satisfaisants, mais un pourcentage variable des individus transportés de cette façon éclot en cours de route et n'est guère viable ; d'autres pupes sont incapables d'éclore ou donnent naissance à des mouches étiolées, inaptés à la reproduction. Il m'a donc semblé intéressant d'étudier les moyens de transporter des tsétsés à l'état imaginal.

Lors d'un séjour à Léopoldville en 1945, j'ai rencontré à l'Institut bactériologique Reine Astrid le Docteur CONSTANT HENRARD, qui s'occupe depuis de nombreuses années de l'élevage de glossines¹. J'avais convenu avec lui de tenter à mon retour en Europe le transport d'imagos par avion. Pour réaliser ce projet il fallait, si possible, éviter la complication de gorger les tsétsés en route. Or, d'après des expériences inédites de HENRARD, il est possible de garder des tsétsés pendant quelques jours dans de basses températures : à 8° C. elles deviennent immobiles, tout en continuant à digérer très lentement le sang absorbé. Pour mettre cette observation à profit, j'ai fait construire une petite glacière portative (fig. 1), à parois isolantes, qui pouvait contenir 24 cages ; la partie réfrigérante était formée par un tiroir contenant de la glace, la température pouvait ainsi être maintenue à + 8° C. environ. Pendant mon séjour à Brazzaville² j'ai expérimenté avec ce dispositif et constaté que des mouches, après avoir été largement gorgées, pouvaient être conservées inactives dans cette glacière pendant une dizaine de jours. Au bout de cette période, le repas de

¹ Je voudrais exprimer ici mes sincères remerciements à la Direction de l'Institut Reine Astrid et tout particulièrement aussi au Professeur *M. T. Van Hoof*, au Docteur *Henrard* et à Mademoiselle *Peel* qui, pendant tout notre séjour au Congo, n'ont pas cessé de nous aider et dont les conseils et les envois de pupes dans les années 1946 et 1948 nous ont permis de développer la méthode d'élevage décrite ici.

² Que Monsieur le Gouverneur Général de l'A. E. F. et la direction de l'Institut Pasteur de Brazzaville veuillent bien accepter ici l'expression de ma gratitude pour la grande hospitalité et l'aide précieuse qu'ils nous ont accordée pendant notre séjour et dans l'organisation du voyage de retour avec tout notre bagage scientifique.

sang était digéré, et lorsqu'on les plaçait de nouveau en température normale (25° à 26° C.), elles se dégourdisaient rapidement et se gorgeaient activement dès qu'on leur donnait l'occasion. Le transport en Europe s'est alors effectué fin octobre 1945 dans les conditions suivantes.



Fig. 1. Glacière portable.

Le retour du Congo par air durait 3 jours et conduisait de Brazzaville (AEF), par Douala (Cameroun), Lagos (Nigéria), Gao (Soudan), Aoulef (Soudan) et Alger à Paris. La veille du départ (qui avait lieu tôt le matin), toutes les mouches étaient gorgées abondamment sur cobayes puis placées en cages dans la glacière, où elles s'immobilisaient aussitôt. La température dans l'avion qui, pendant son parcours, atteignait parfois des altitudes de plus de 3000 mètres, variait entre 16° et 22° C. ; la température extérieure, mesurée pendant les escales, s'élevait parfois jusqu'à 38° C. à l'ombre ; la température dans la glacière variait généralement entre 8° et 10° C. et montait parfois jusqu'à 15° C. Les mouches, contrôlées régulièrement, restaient presque toujours immobiles ; elles déposaient en route quelques larves dont plusieurs étaient naines et non viables, c.-à-d. furent probablement expulsées précocement. Comme la température baissait rapidement à partir de la Méditerranée, il fallait alors enlever la glace du tiroir pour ne pas refroidir trop les mouches qui ne supportent pas une température in-

férieure à 5° C. A l'arrivée à Paris, les cages furent placées dans une chambre chaude et humide et les mouches se gorgeaient aussitôt sur cobayes. Pendant le parcours Paris-Bâle en train, les cages furent transportées dans la glacière sans glace (vu la température extérieure assez basse) mais dans une atmosphère humide.

A l'arrivée à Bâle l'inventaire des mouches donnait le bilan suivant :

De 77 mâles
 et 211 femelles
 total 288 tsésés emportées du Congo

22 mâles
 et 98 femelles

total 120 tsésés, donc 42 %, étaient arrivées en bon état. Je suis certain qu'en travaillant avec une glacière plus perfectionnée, se réglant automatiquement à 8° C., on pourrait obtenir encore de meilleurs résultats. Néanmoins, comme nous verrons plus loin, ce lot d'imagos, amené par avion, a donné naissance à un important élevage qui se maintient toujours et qui apparemment s'est montré plus viable que des élevages constitués à partir de pupes importées. D'autre part cette méthode permet de transporter à de longues distances des mouches capturées directement en brousse et d'étudier au laboratoire leur état d'infection aux trypanosomes.

Maintien d'un élevage en Europe.

Pour réussir à la longue un élevage de *Glossina palpalis*, il faut tenir compte de l'extrême sténothermie de cette mouche et de son besoin d'humidité et de nutrition régulière. Il peut sembler bien simple au premier abord de réaliser ces conditions, mais la question se complique par le fait de la larviparité. En effet, comme l'a déjà montré H. MELLANBY, un petit écart de la température optimale peut déjà provoquer des troubles dans l'ovulation et dans le développement intra-utérin des larves. En plus, un abaissement du degré hygrométrique ou une alimentation insuffisante inhibent les deux le fonctionnement de la glande lactéale de l'utérus ; la larve est alors sous-alimentée et expulsée dans un état d'étiollement. Or, comme l'alimentation est terminée après la déposition, ces larves ne peuvent plus se rattraper, elles donnent des pupes naines d'où éclosent des mouches non fertiles et généralement non viables. Le mode de reproduction vivipare des glossines étant déjà très lent et s'effectuant un à un à des intervalles de 10 à 15 jours, des troubles de ce genre peuvent évidemment fortement décimer l'élevage.

Jusqu'en été 1947, donc pendant 1½ année environ, nous avons pratiqué l'élevage des glossines rapportées du Congo dans une chambre, où la température fut maintenue constante à 26° C. au moyen d'un thermorégulateur et où l'on créait une atmosphère humide (autour de 80 %) en suspendant des linges imbibés d'eau. C'était une installation plus ou moins de fortune qui avait de graves inconvénients surtout pendant les chaleurs de l'été. Il était alors impossible d'empêcher un surchauffement de la chambre, la température montait à 30° C. et davantage, ce qui nous causait des hécatombes de mouches (voir graphique fig. 8).

Vers la fin août 1947 l'élevage pouvait être installé dans une chambre climatisée au moyen d'un appareil de conditionnement d'air. A partir de ce moment la température est restée stable durant toutes les saisons de l'année à 26° C. et le degré hygrométrique à 85 %, sauf en cas de pannes qui se produisaient plusieurs fois au début et qui pouvaient provoquer quelques irrégularités pendant 2 ou 3 jours au maximum. Cette chambre climatisée est éclairée artificiellement au moyen de lampes à fluorescence qui s'allument automatiquement à 6 heures du matin et s'éteignent à 18.30 heures du soir. L'appareil de conditionnement d'air règle non seulement la température et l'humidité, mais il provoque aussi un renouvellement régulier de l'air. Les murs, le plafond et le plancher de la chambre climatisée sont facilement lavables, on y observe la plus stricte propreté et élimine surtout toute possibilité de formation de moisissures.

Les mouches sont gardées dans des cages à élevage en tulle (système ROUBAUD modifié, voir fig. 2 et 3), longues de 14 cm., hautes de 4,5 cm. et larges de 8 cm. Elles s'ouvrent latéralement par une petite manche où peuvent être introduites les mouches. On place 8 femelles et 6 mâles par cage. Les mailles du tulle sont larges de 3 mm. afin que les larves, déposées à l'intérieur des cages, puissent facilement passer à travers. Les cages à leur tour sont placées par 4 ou 6 sur un petit support dans des récipients émaillés (fig. 2). C'est au fond de ces récipients que tombent les larves lorsqu'elles s'échappent des cages ; elles s'y transforment en 2 à 3 heures en pupes (sans qu'on y mette du sable) et sont alors récupérées pour être placées dans la « cage à éclosion ». Les dimensions de celle-ci sont de 30 cm³. Les pupes y sont placées dans de petits cartons sur du coton sec. L'éclosion des mouches a lieu au bout de 35 jours environ et les premiers accouplements s'effectuent généralement déjà dans cette cage. Plus tard les mouches sont sélectionnées et distribuées dans les cages à élevage dans la proportion sexuelle indiquée plus haut.

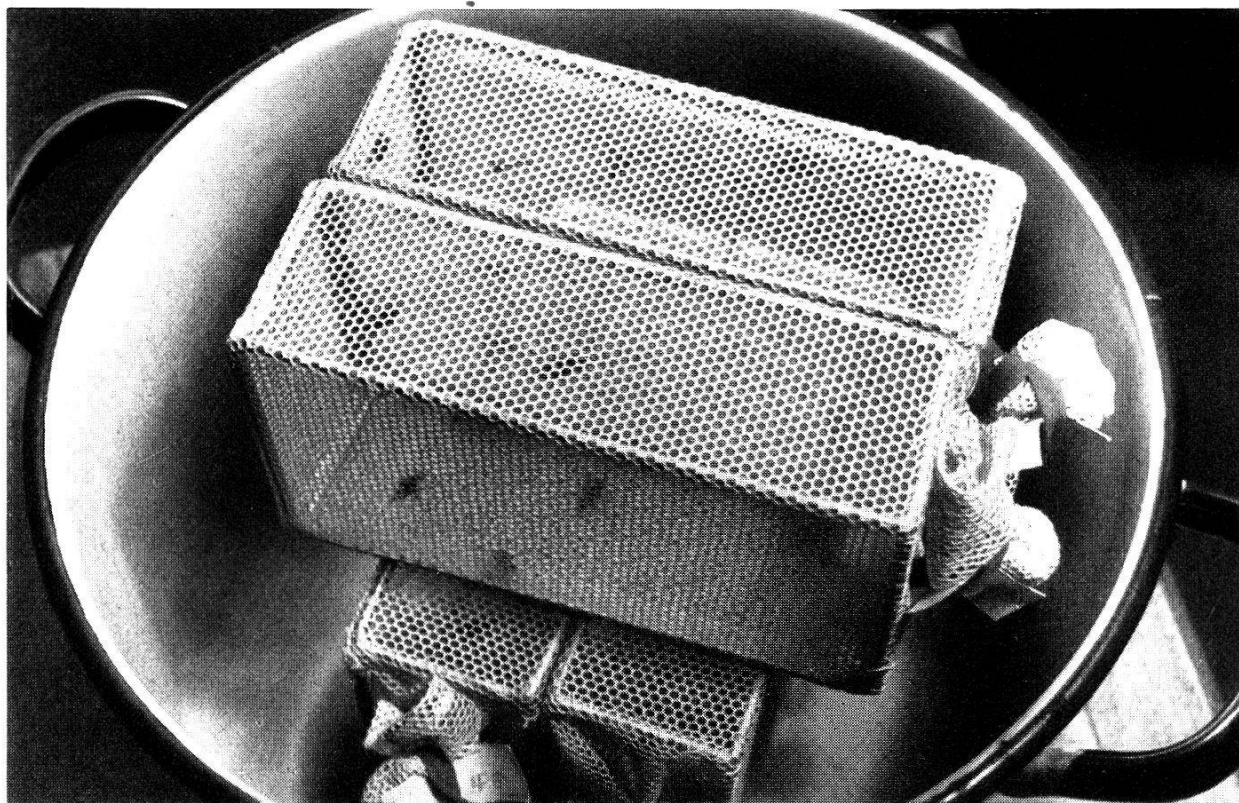


Fig. 2. Récipient contenant des cages d'élevage.

Il ressort de ce qui a été dit qu'il faut prêter beaucoup d'attention à la question de l'alimentation. Dans la nature les glossines doivent se nourrir environ tous les 4 jours, peut-être peuvent-elles même supporter de plus longues périodes de jeûne. On constate au laboratoire qu'une glossine, même si elle a digéré apparemment tout son contenu intestinal, n'est pas toujours disposée à piquer. Pour garantir dans un grand élevage une alimentation régulière et suffisante de quelques centaines d'individus, nous avons été amené à gorger toutes les mouches tous les jours (avec une seule interruption le dimanche). Nous avons imaginé à cet effet le dispositif représenté dans les figures 3 à 7. Quatre cobayes sont maintenus en place par des chaînettes qu'on leur passe sur la nuque et qui sont fixées à côté des échancrures de la planche frontale (fig. 6). Chaque cobaye est alors flanqué de deux cages à élevage contenant des tsétsés (fig. 4) et qui s'appliquent intimement sur leurs flancs, afin que les mouches puissent facilement atteindre la peau en traversant les mailles avec leurs trompes. Les cages sont fixées en haut avec une traverse en bois. Les cobayes sont en plus maintenus par des rubans qu'on accroche aux chaînettes et qu'on leur passe sur le dos pour les fixer sur une baguette postérieure (fig. 5). Pour empêcher que les cages soient salies par les cobayes on a prévu dans le dispositif des grilles laissant passer les excréments dans un tiroir en métal.

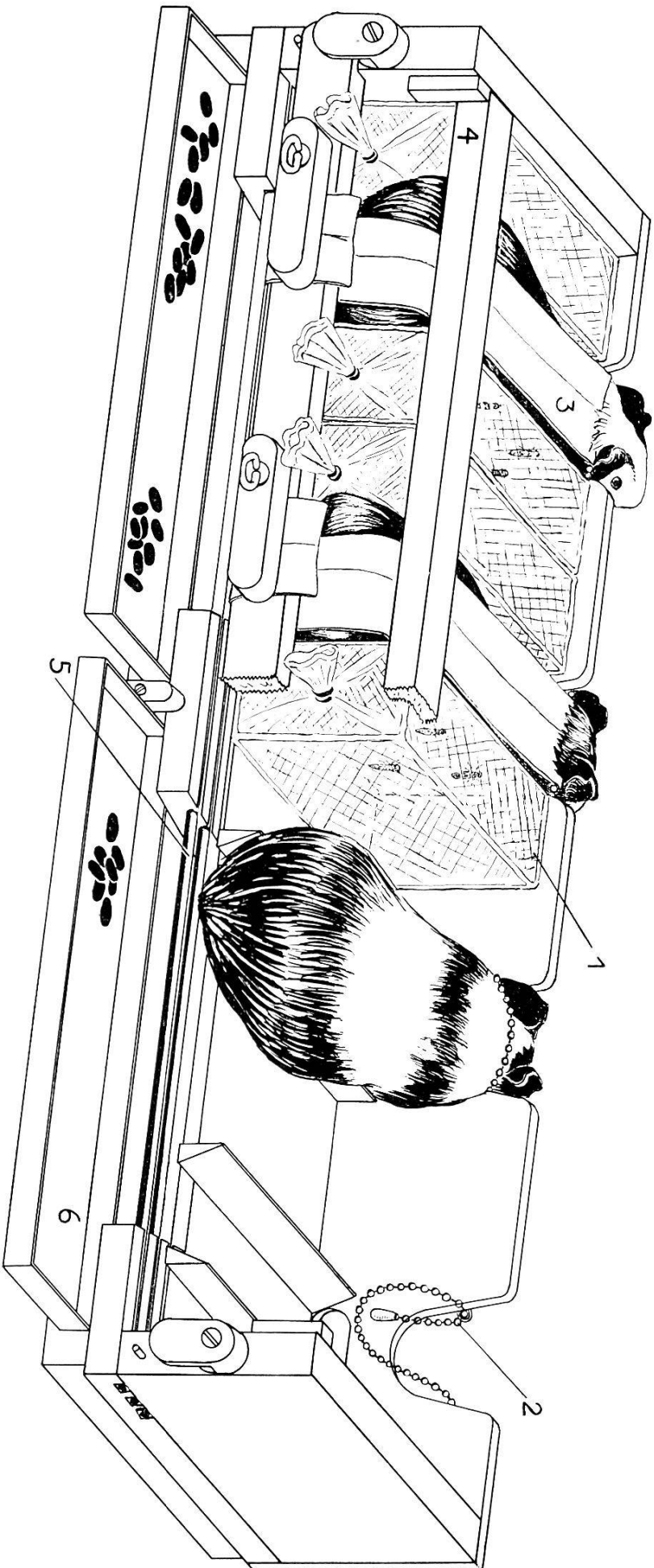


Fig. 3. Dispositif pour mettre les cages à tsétsé en contact avec les cobayes :

- 1 = Cage à tsétsé.
- 2 = Chaînette à billes pour maintenir les cobayes.
- 3 = Ruban en étoffe servant à maintenir le cobaye entre les deux cages.
- 4 = Tige pour fixer les cages.
- 5 = Grille laissant passer les excréments.
- 6 = Tirroir en métal pour recueillir les excréments.

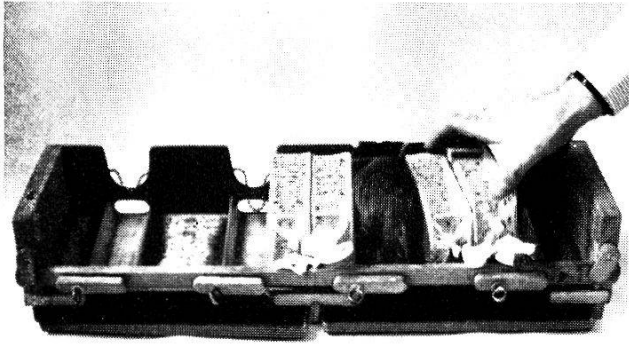


Fig. 4.

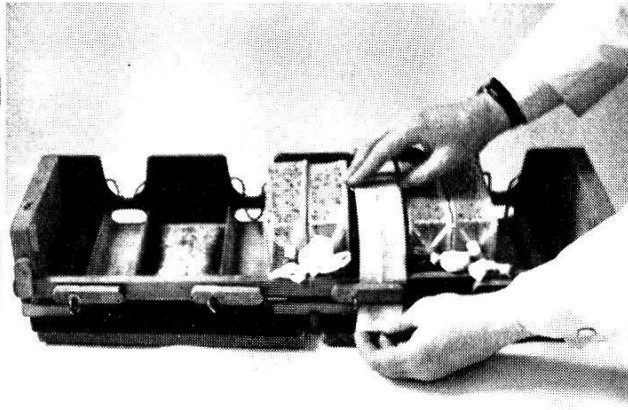


Fig. 5.

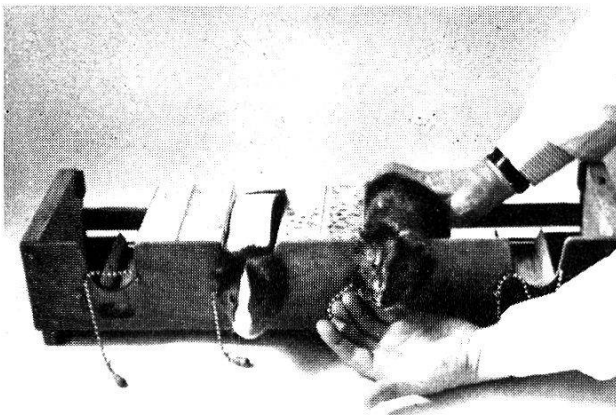


Fig 6.

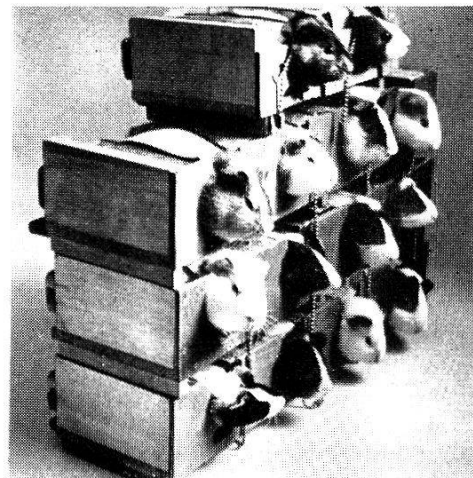


Fig. 7.

Fig. 4 à 7. Différents aspects du dispositif représenté schématiquement en Fig. 3. Fig. 4. On place les cages. Fig. 5 et 6. On fixe un cobaye. Fig. 7. Différents dispositifs en fonction.

Ce dispositif économise beaucoup de temps, car les cages et les cobayes sont vite installés et ne demandent aucune surveillance pendant les $\frac{3}{4}$ d'heure qu'ils restent en place. On peut multiplier à volonté le nombre de ces appareils, suivant le nombre de mouches qu'on a à gorger (fig. 7). En plus on n'a pas à s'occuper des besoins individuels mais on donne tous les jours à tous les individus de l'élevage la chance de se gorger. Il en résulte un état d'alimentation parfait³. Pour soigner un élevage de tsétsés composé d'environ 2000 individus, une laborantine entraînée nécessite environ 3 à 4 heures par jour ; dans ce temps est compris la récupération des pupes, des mouches mortes et des imagos nouvellement éclos. Il est inévitable que le tulle des cages est sali par les

³ Ce mode de nutrition peut s'appliquer d'ailleurs avec succès aussi à d'autres insectes hématophages, ainsi p. ex. à des Réduvidés, à condition qu'ils ne soient pas trop petits pour passer à travers les mailles.

déjections liquides des mouches ; on peut laver les cages mais leur carcasse métallique risque alors de rouiller et si le tulle est en soie artificielle il se déchire facilement, une fois mouillé. Nous avons détourné cette difficulté en fabriquant les recouvrements des cages sous forme de housses amovibles, composées de tulle en coton résistant. On peut alors facilement retirer ces housses et les laver convenablement.

Quelques observations biologiques.

Evolution de diverses populations de *Glossina palpalis* en captivité.

Le nombre de nos mouches d'élevage a été contrôlé et enregistré quotidiennement. Nous trouvons les résultats représentés sur le graphique fig. 8. Les courbes ont été obtenues en comptant tous les jours dans chaque population le total des nouvelles éclosions et des morts. La valeur positive ou négative qui en résulte est reportée sur le graphique. Il est utile de noter déjà ici que le premier sommet des courbes concernant les envois de pupes de Léopoldville et d'Entebbe ne correspond donc pas au nombre total des éclosions, car les mouches qui sont mortes pendant cette première période en sont déjà déduites.

Considérons d'abord l'évolution de l'élevage principal constitué à Brazzaville, qui se compose donc des imagos rapportés par avion (voir p. 204) et qui étaient à leur arrivée le 30 octobre 1945 au nombre de 120, dont 98 femelles et 22 mâles. Après une légère dépression dans la première moitié du mois de novembre 1945, la courbe monte rapidement parce que presque toutes les femelles ont déposé des larves et parce que nous avons pu y ajouter en décembre quelques imagos sortis de pupes ramenées en même temps d'Afrique. Au mois de décembre 1945 et dans la première moitié de janvier 1946 se localise un plafond qui est suivi d'une forte dépression. Elle s'explique par le fait que l'hiver était alors extrêmement doux avec beaucoup de journées ensoleillées. La température dans notre chambre d'élevage primitive montait alors souvent au-dessus de 30° C. et causait la mort de beaucoup d'individus. L'élevage se remet ensuite et la courbe va presque continuellement en ascendant jusqu'en mai 1947. Les mois d'été 1946 ne provoquent aucune dépression marquée, comme c'est le cas dans les années suivantes, probablement parce que cette saison n'a pas produit en 1946 des chaleurs excessives. Il n'en était pas de même en 1947 où une première vague de chaleur s'est déjà annoncée en mai et a repris après une courte interruption en juin,

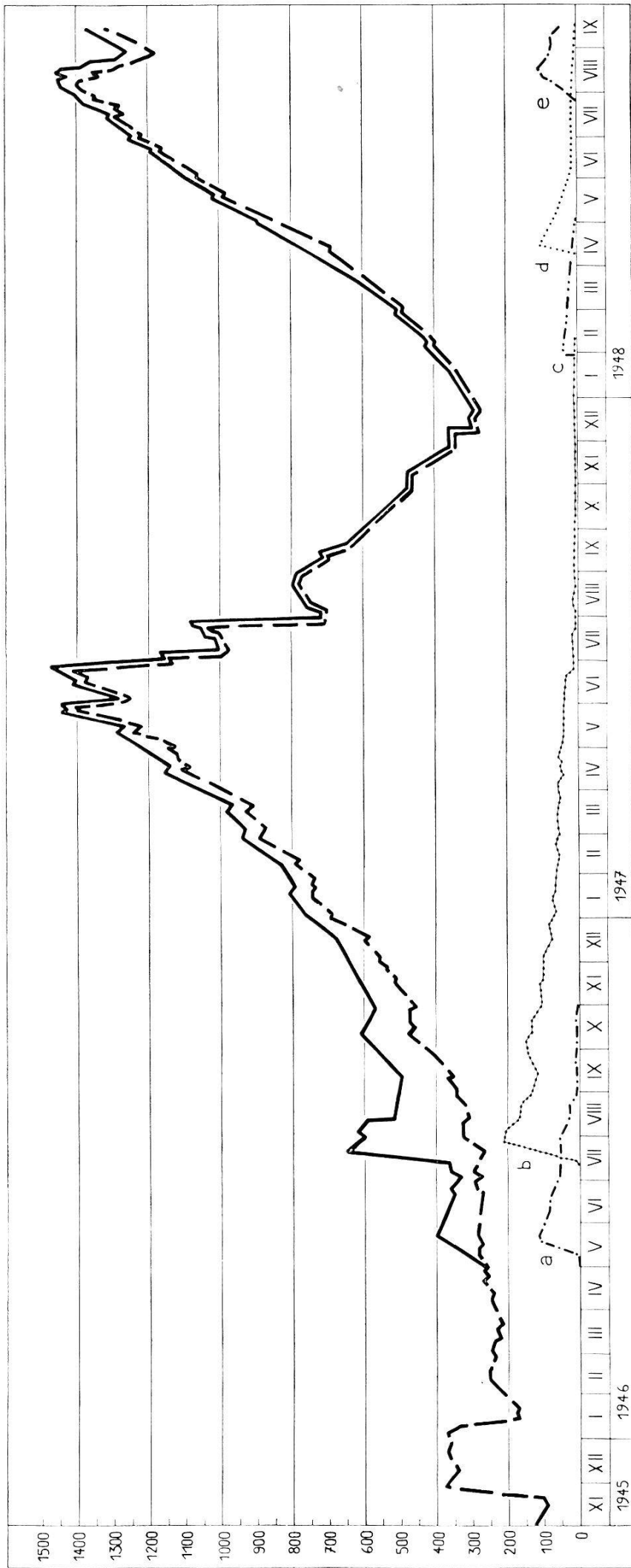


Fig. 8. Graphique donnant l'évolution de *Glossina palpatis* du début novembre 1945 jusqu'en septembre 1948.

- Total des tsétsés.
- - - Eleveur principal, constitué à Brazzaville
- · - · Imagos importés par avion en Europe.
- d) Envoi de pupes de Léopoldville (21. 4. 1946).
- · - · b) Envoi de pupes de Léopoldville (21. 6. 1946).
- · - · c) Envoi de pupes d'Entebbe (22. 7. 1948).
- e) Envoi de pupes de Léopoldville (15. 3. 1948).

pour s'étendre jusqu'en septembre. La courbe montre que l'élevage a subi, parallèlement à ces périodes de chaleur, de fortes pertes que nous cherchions en vain à enrayer par ventilation. C'est seulement dans la seconde moitié du mois d'août 1947 que nous avons pu abandonner notre installation de fortune et placer l'élevage dans la chambre climatisée mentionnée plus haut (p. 206). Mais l'effet salutaire de cette nouvelle installation s'est d'abord fait sentir seulement passagèrement. Les lourdes pertes en femelles avaient pendant longtemps encore (jusqu'au mois de décembre) leur répercussion sur l'élevage, car le nombre de pupes déposées au mois de juillet et août avait considérablement diminué, et les mouches qui en résultaient en première et deuxième génération n'arrivaient que lentement à combler les lacunes. Par contre le redressement se faisait alors assez vite, à partir de fin décembre la courbe va de nouveau en ascendant et garde cette allure jusqu'en août 1948. Malgré que les conditions extérieures restent constantes, nous enregistrons alors jusqu'à fin août une nouvelle perte d'environ 250 individus. Nous ignorons s'il s'agit là d'un phénomène saisonnier conditionné par des facteurs internes ; ce ne serait qu'au bout de quelques années qu'on pourrait se prononcer là-dessus. Depuis fin août l'élevage va de nouveau en augmentant. Ajoutons que pendant toute cette période de 3 ans on a prélevé en tout environ 150 mouches pour des fins expérimentales. Elles ont été enregistrées comme mortes, mais comme ces prélèvements se distribuent sur plusieurs mois et ont surtout été pratiqués lorsque l'élevage prospérait, ils n'influencent en rien les résultats exposés ici.

A part la courbe interprétant l'évolution de l'élevage principal, on trouve représenté sur le graphique fig. 8 six autres courbes. L'une d'elles, la courbe dite principale, totalise les résultats des autres courbes et ne demande pas de commentaire spécial ; elle montre que l'élevage contenait le 15 septembre 1948 au total 1394 mouches (dont 800 femelles et 594 mâles). Les autres courbes figurent l'évolution de 5 populations de *Glossina palpalis*, dont 4 nous sont parvenues sous forme de pupes de Léopoldville⁴ et ont donc la même source que l'élevage principal, tandis que la cinquième représente un envoi de pupes d'Entebbe⁴. Nous avons élevé ces 5 populations séparément et enregistré leur évolution comme il a été fait pour l'élevage principal. Voici les constatations qui ont été faites :

⁴ J'exprime mes remerciements au Docteur C. Henrard de Léopoldville ainsi qu'au Docteur S. G. Wilson d'Entebbe qui ont bien voulu mettre à notre disposition ce matériel précieux.

a) Envoi de pupes de Léopoldville arrivé à Bâle le 21. 4. 1946.

Nombre des pupes arrivées	= 257
Début des éclosions	= le 30. 4. 1946
Nombre total des éclosions	= 138 imagos (76 femelles, 62 mâles)
Maximum atteint	= 111 (voir courbe)

Cette population s'est maintenue pendant 6 mois, la dernière mouche est morte le 31. 10. 1946.

b) Envoi de pupes de Léopoldville arrivé à Bâle le 21. 6. 1946.

Nombre des pupes arrivées	= 481
Début des éclosions	= le 12. 7. 1946
Nombre total des éclosions	= 293 imagos (179 femelles, 114 mâles)
Maximum atteint	= 264 (voir courbe).

Cette population qui basait sur un total de 293 éclos, ce qui représente plus que le double de la population a), s'est maintenue pendant environ 19 mois ; la dernière mouche est morte le 11. 2. 1948. On peut constater que cette population a subi une dépression progressive à partir du mois d'octobre 1946 jusqu'au mois de juin 1947, c.-à-d. pendant une période où la courbe de l'élevage principal allait fortement en ascendant. Ceci est remarquable parce qu'on ne saurait attribuer la dépression de la population b) à des facteurs extérieurs ou de nutrition, car elle a été maintenue dans des conditions de température, d'humidité et d'alimentation absolument identiques à celle de l'élevage principal.

c) Envoi de pupes de Léopoldville arrivé à Bâle le 3. 1. 1948.

Nombre des pupes arrivées	= 221
Début des éclosions	= le 30. 1. 1948
Nombre total des éclosions	= 13 (9 femelles, 4 mâles)
Maximum atteint	= 9 (voir courbe).

Cet envoi, effectué en plein hiver, a dû souffrir du froid. Cela explique les éclosions très tardives et en petit nombre, ainsi que le fait que 208 pupes sont arrivées mortes. Une population aussi petite n'a aucune chance d'évoluer, elle s'est cependant maintenue pendant 4 mois, la dernière mouche est morte le 2. 5. 1948.

d) Envoi de pupes de Léopoldville arrivé à Bâle le 15. 3. 1948.

Nombre des pupes arrivées	= 220
Début des éclosions	= le 8. 4. 1948
Nombre total des éclosions	= 110 (56 femelles, 54 mâles)
Maximum atteint	= 104 (voir courbe).

Le comportement de cette population est comparable à celui de la population a) qui était un peu plus nombreuse (76 femelles). Elle se maintient depuis environ 5½ mois et comptait le 15 septembre 1948 encore 4 individus.

e) Envoi de pupes d'Entebbe arrivé à Bâle le 22. 7. 1948.

Nombre des pupes arrivées	= 200
Début des éclosions	= le 24. 7. 1948
Nombre total des éclosions	= 116 (60 femelles, 56 mâles)
Maximum atteint	= 95

L'allure de cette courbe est en tout comparable aux autres, on doit s'attendre ici aussi à une extinction progressive. Le 15 septembre 1948 la population e) compte encore 31 individus.

En comparant ces résultats, on est d'abord frappé par le fait qu'abstraction faite de la population c), de toutes les pupes envoyées seulement environ 57 % étaient capables d'éclore. A ce point de vue, le résultat obtenu par importation de glossines à l'état imaginal n'est certes pas meilleur (42 %). La mortalité de ces dernières doit sans doute être attribuée partiellement à la basse température à laquelle elles étaient exposées et qui, à la longue, nuit aux imagos. Quant à la mortalité assez élevée des pupes (à part le cas de la population c) qui s'explique par le froid), elle nous confirme la grande sensibilité de ce stade qui, même lorsqu'on le transporte en saison favorable, supporte mal les changements de température et d'humidité, les chocs et toutes sortes d'autres actions extérieures défavorables, qui sont pratiquement inévitables.

Lorsqu'on compare les 5 populations entre elles, on voit nettement qu'il y a un rapport entre la durée du temps pendant lequel elles ont pu se maintenir et le nombre initial des éclosions. La durée de l'élevage sera d'autant plus longue que le nombre initial des individus (surtout des femelles) est élevé.

Si, par contre, on compare l'évolution de ces 5 populations avec celle de l'élevage principal, on remarque que ce dernier a pris une allure très différente. Il a aussi subi de fortes dépressions, nous les avons commentées et expliquées en partie plus haut. Mais en définitive cet élevage s'est toujours maintenu à travers une période de près de trois ans, malgré que son nombre initial de femelles était assez voisin de celui des populations a) et e) et presque de moitié plus petit que celui de la population b). On est porté à croire que la vitalité, et peut-être aussi le pouvoir reproducteur des imagos, éclos de pupes transportées, ont été diminués et que par conséquent leurs populations sont condamnées à

s'éteindre plus vite. Nous avons, en effet, observé que les mouches des populations a) à e) présentent plus de mortalité que celles de l'élevage principal. Pour pousser plus loin l'analyse de cet intéressant phénomène, nous avons croisé quelques individus de l'élevage principal avec des individus appartenant à une des populations en déclin. Il s'agit de voir si l'apport génétique de la souche principale est capable de ranimer la vitalité de la descendance résultant de ces croisements. Nous ne disposons cependant pas encore d'un matériel suffisant pour pouvoir nous prononcer à cet égard.

Comportement des tsétsés en captivités.

Nos mouches sont apposées sur les cobayes avec une grande régularité dans la première partie de la matinée. Au début de l'après-midi on retire les mouches mortes des cages et récupère les pupes ou larves déposées depuis la veille ainsi que les mouches nouvellement écloses. Ce service est interrompu seulement le dimanche depuis que nous avons constaté que cela pouvait se faire sans inconvénient. En dehors de ce rythme artificiel j'ai cru observer au cours de la première année un rythme naturel propre à la biologie des mouches. Je l'ai mentionné dans une publication antérieure (1947) en disant que les larves sont déposées presque sans exception vers le soir jusqu'à 8 heures et que les pupes aussi éclosent seulement dans la seconde partie de la journée. Je dois constater maintenant que ce rythme, autrefois très caractéristique, s'est effacé de plus en plus au cours de la deuxième et troisième année. A présent des larves peuvent être déposées et des pupes peuvent éclore aussi bien de jour que de nuit. S'il est très facile d'assister à l'éclosion d'une mouche, nous n'avons pu suivre qu'une fois de près la déposition d'une larve. Un de mes élèves a pu enregistrer toutes les phases de cet acte pendant lequel la larve fait des sortes de mouvements de reptation qui lui permettent de sortir à reculons de l'orifice génital de la mère, tandis que celle-ci aide activement avec ses pattes postérieures.

En ce qui concerne la proportion sexuelle, elle n'est pas si aisée à établir chez des insectes vivipares qui, au lieu de pondre simultanément un grand nombre d'œufs, mettent au monde leurs descendants un à un. Néanmoins si l'on compare les chiffres d'éclosions sur une large échelle, on doit conclure qu'il naît autant de mâles que de femelles. Mais cette proportion est changée plus tard en défaveur des mâles (voir le résultat final de la courbe principale) qui non seulement ont une vie plus courte (1 à 2 mois) mais qui sont plus chétifs et succombent par exemple toujours

les premiers lorsque les conditions de climat deviennent défavorables. Les femelles peuvent vivre 3 à 5 mois, une exception a vécu 207 jours c.-à-d. presque 7 mois. La période nymphale des mâles dure en moyenne 37 jours, elle est en général plus longue que celle des femelles qui est de 35 jours en moyenne. 83 % de nos pupes d'élevage sont capables d'éclore normalement. Les mouches fraîchement écloses ont encore les ailes plissées, mais peuvent déjà se déplacer très rapidement sur leurs pattes. Nous appelons cette phase le « stade araignée » parce que l'habile mode de locomotion rappelle celui d'une araignée. Quelques heures après que les ailes sont dépliées, c.-à-d. environ 5 à 7 heures après l'éclosion, les deux sexes peuvent copuler ; les mâles montrent une grande ardeur sexuelle. Les copulations peuvent durer 1 à 5 heures, le plus souvent 2 à 3 heures. Des femelles non fécondées ou stériles sont rares dans notre élevage. Lorsqu'on retarde artificiellement la copula de quelques jours, les femelles en question restent en général définitivement stériles, même si elles ont plus tard copulé normalement. De nombreux essais avec des femelles isolées ont prouvé qu'une seule copula suffit pour donner à la femelle une réserve de sperme suffisante pour féconder tous les œufs qui entreront en gestation durant sa vie. Une femelle donne généralement naissance à 6 à 10 larves, chez une seule femelle nous avons enregistré une production de 16 larves, mais des cas pareils doivent être très rares.

Nous avons actuellement en train une étude approfondie du développement larvaire intra-utérin ainsi que de la métamorphose interne. Nous nous bornons donc ici à mentionner quelques généralités en faisant abstraction de certaines irrégularités qui peuvent se produire. Les jeunes femelles fraîchement écloses deviennent portantes seulement au bout de 9 à 10 jours. Un œuf mûr quitte alors l'ovaire pour être fécondé en entrant dans l'utérus. Le développement embryonnaire dure au maximum 35 heures, après quoi la jeune larve quitte le chorion de l'œuf et passe environ 12 jours dans l'utérus. La première gestation d'une femelle dure donc au total en moyenne plus de 10 jours. Les périodes de gestation, faisant suite à la première, se trouvent donc raccourcies environ de moitié. Dès le deuxième jour après son éclosion, la larve commence à se nourrir, en absorbant la sécrétion de la glande lactéale qui débouche par un mamelon dans l'utérus et qui devient fonctionnelle à ce moment-là. C'est pendant cette période que la mouche mère se gorge le plus abondamment, car, comme l'a déjà montré H. MELLANBY (1937), le fonctionnement normal de la glande lactéale dépend d'une absorption

suffisante de sang par l'organisme maternel. Un repas de sang pèse en moyenne 30 mgr. L'activité de la glande cesse après le 5^e ou le 6^e jour.

Comme la gestation d'une femelle dure 10 à 22 jours et la période nymphale 35 à 37 jours en moyenne, il s'écoule d'une génération à l'autre une période d'environ 50 à 60 jours. Au cours d'une année peuvent donc se succéder environ 6 générations.

Bibliographie.

- Geigy, R.* Beobachtungen an einer Zucht von *Glossina palpalis*. Verhdl. Schweiz. Naturf. Ges. 1946. S. 155—158.
- Mellanby, H.* et *K.* Rearing tsetse flies in captivity. Proc. R. Entomol. Soc. London (A) Vol. 12, 1937, p. 1-3.
- Mellanby, H.* Experimental work on reproduction in the tsetse fly *Glossina palpalis*. Parasitology Vol. 29, 1937, p. 131-141.
- Rodhain, J.*, et *Van Hoof, M. T.* Au sujet d'un élevage de *Glossina palpalis* en Europe et de quelques essais d'évolution chez cette glossine des *Trypanosoma lewisi* et *cruzi*. Ann. Soc. Belge Méd. Trop. Vol. 24, 1944, p. 54-57.
- Roubaud, E.* Recherches sur la biologie et les adaptations de la *Glossina palpalis*. p. 381-507 dans : *Martin-Lebœuf-Roubaud*, Rapport de la Mission d'études de la Maladie du Sommeil au Congo français 1906-1908. Paris 1909.
- Roubaud, E.* Histoire d'un élevage de *Glossina morsitans*. Bull. Soc. Pathol. Exot. Vol. 1, 1917, p. 629-640.

Summary.

Field and laboratory observations show that the tsetse fly *Glossina palpalis* develops within a limited range of temperature and that it requires a high degree of air moisture and a regular diet for its normal reproduction. With the object of rearing tsetse flies for laboratory studies at the Swiss Tropical Institute in Basle, a certain number of adult flies were brought by air from the Congo in October 1945. For the transport a special refrigerating method was successfully used for the first time. Since then these flies have become the origin of our rearing on a large scale, together with several series of pupae sent later from Africa. A climatized rearing room and a special feeding technique, described in detail in this paper, allowed us to surmount the rearing difficulties and enabled us not only to maintain the population, but also to produce flies for laboratory investigations. In the course of nearly three years of continuous rearing, several biological observations could be made on the behaviour, the development and the reproduction of these flies. Furthermore there result interesting differ-

ences between the vitality of the principal population, imported from Africa as adult flies, and that of five other populations brought to Europe in the pupal stage.

Zusammenfassung.

Auf Grund von Natur- und Laboratoriumsbeobachtungen wird dargelegt, daß die Tsetsefliege *Glossina palpalis* stark stenotherm ist und daß sie, wenn sie sich normal vermehren soll, auch einen hohen Grad von Luftfeuchtigkeit und eine regelmäßige Ernährung benötigt. In der Absicht, am Schweizerischen Tropeninstitut in Basel zu Versuchszwecken Glossinen zu halten, sind im Oktober 1945 eine größere Anzahl Imagines per Flugzeug aus dem Kongo importiert worden, wobei erstmals eine besondere Unterkühlungsmethode mit gutem Erfolg Anwendung fand. Seitdem konnte, von diesem Grundstock ausgehend und unter Mitverwertung verschiedener später aus Afrika erhaltener Puppensendungen, eine größere Zucht aufgebaut werden. Dank der Einrichtung eines klimatisierten Zuchtraumes und einer besonderen Fütterungstechnik, die hier eingehend geschildert wird, war es möglich, die Zuchtschwierigkeiten zu überwinden und den Stamm nicht nur dauernd zu erhalten, sondern auch Fliegen für Versuchszwecke zu produzieren. Im Verlauf der nun fast dreijährigen Zuchtperiode konnten eine Reihe biologischer Beobachtungen über das Verhalten, die Entwicklung und Fortpflanzungsbiologie dieser Fliegen gemacht werden. Es ergeben sich speziell auch interessante Unterschiede bezüglich der Lebensfähigkeit der Hauptzucht, die im Imaginalzustand aus Afrika importiert wurde, im Vergleich zu 5 anderen Populationen, die im Puppenstadium nach Europa gelangt sind.
