

Comportement de mâles stériles de *Glossina tachinoides* West. lâchés dans les conditions naturelles. Environs de Fort-Lamy (Tchad).

III. Lieux et hauteurs de repos. Comportement alimentaire

par D. CUISANCE (*), J. ITARD (**) et P. F. L. BOREHAM (***)
(avec la collaboration technique de B. BITSI, G. SERMA, D. ADAMA, B. MAHAMAT)

SOMMAIRE

Résumé

Introduction

- I. Lieux et hauteurs de repos diurnes et nocturnes : observation en espace limité
 - A. Lieux d'expérience
 - B. Protocole expérimental
 - C. Résultats
 1. Observations diurnes
 - a) Lieux de repos
 - b) Hauteurs de repos
 2. Observations nocturnes
 - a) Lieux de repos
 - b) Hauteurs de repos
- II. Comportement alimentaire
 - A. Lieux d'expérience
 - B. Protocole expérimental
 - C. Résultats
 1. Etat de réplétion des glossines au repos
 2. Choix des hôtes nourriciers
 - a) Résultats généraux
 - b) Résultats détaillés
 - * Origine des repas de sang des mâles stériles : comparaison avec les glossines sauvages
 - Repas pris par les mâles et par les femelles sauvages
 - Repas pris par les mâles stériles et les mâles sauvages
 - Repas pris par les mâles stériles et les femelles sauvages
 - * Evolution de l'origine des repas des mâles stériles avec le temps

III. Conclusion

Bibliographie

(*) I.E.M.V.T., Laboratoire de Recherches Vétérinaires de Farcha, B.P. 433, Fort-Lamy (Tchad).

(**) I.E.M.V.T., 10, rue Pierre Curie, 94700 Maisons-Alfort, France.

(***) Imperial College Field Station, Silwood Park, Ascot, Berks, England.

RESUME

Dans cette troisième partie, les auteurs étudient les lieux de repos de mâles d'élevage de *G. tachinoides* irradiés à 15.500 rads et lâchés, après marquage, dans une grande cage coiffant un *Morelia senegalensis*. De jour comme de nuit, mâles stériles et mâles sauvages répondent de la même façon aux impératifs écologiques locaux. Cependant le comportement de fuite est plus marqué, au crépuscule, chez les mâles stériles et leurs hauteurs d'arrêt, sur le grillage de la cage, sont inférieures à celles des mâles sauvages.

L'étude du comportement alimentaire, après lâchers dans un gîte naturel non clos et recapture des mouches au repos, montre que, pendant les premières 48 heures, les mâles stériles piquent principalement l'hôte le plus à leur portée, l'homme. Après cette phase d'adaptation, l'éventail des hôtes piqués se modifie pour devenir identique à celui des mâles sauvages.

INTRODUCTION

Cette étude sur deux autres aspects du comportement de mâles stériles de *Glossina tachinoides* (lieux de repos diurnes et nocturnes; comportement alimentaire) fait suite aux observations relatées dans les publications précédentes (5, 6) qui concernaient surtout l'aspect dynamique de ces derniers dans les conditions naturelles (rythme d'activité, efficacité, longévité, dispersion). L'étude portait, en effet, sur des mouches que l'on capturerait au filet, donc sur des mouches en activité. Pour la compléter, l'aspect statique de ces dernières devait être envisagé comparativement aux glossines sauvages; on s'est donc attaché à l'observation des lieux de repos diurnes et nocturnes des mâles stériles et des mâles sauvages. Enfin, une enquête a été menée sur leur comportement alimentaire, comparé à celui des mâles sauvages. Celui-ci est un indice intéressant, car il permet de juger des facultés d'adaptation que présentent les insectes d'élevage mis dans le milieu naturel: capacité de se nourrir (état de gorgement), éventail des hôtes choisis (préférence alimentaire).

L'étude, à l'état de repos, des glossines s'est déroulée en espace limité, dans un gîte bordant le Serbewel (défluent du Chari), celle sur le comportement alimentaire a eu lieu dans un gîte bordant un bras mort du Chari, en pleine réserve de faune de la Kalamaloué.

I. LIEUX ET HAUTEURS DE REPOS DIURNES ET NOCTURNES :

OBSERVATIONS EN ESPACE LIMITE

A. LIEUX D'EXPERIENCE

Les observations se sont déroulées dans la réserve de faune de la Kalamaloué (Cameroun), située à 15 km en aval de Fort-Lamy.

Les lâchers ont eu lieu, non pas dans un gîte entier, mais dans une grande cage placée dans un gîte (S₃) à *Glossina tachinoides*, bordant un défluent du Chari (Serbewel) (schéma n° I). Cette dernière a la forme d'un cylindre de 6 m de haut et de 30 m de périmètre (400 m³ environ).

Un plafond en grillage moustiquaire la ferme complètement et emprisonne un *Morelia senegalensis* adulte, composé de 12 troncs divergents à la base et lui-même situé dans une partie du gîte où les glossines sont abondantes en saison chaude. Il s'agit donc d'une observation en espace limité dans un biotope à *Glossina tachinoides*.

B. PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Les mâles stériles sont élevés à Maisons-Alfort et expédiés par avion à Fort-Lamy; quatre lâchers de mâles stérilisés à 15.500 rads sont effectués; chacun s'accompagne d'un lâcher concomitant de mâles sauvages, prélevés dans le gîte autour de la cage, le jour même de l'observation (*); pour le 4^e lâcher, du fait d'un

(*) On retiendra les signes suivants: mâles sauvages (♂); mâles stériles (♂→).

retard d'arrivage, le lot de glossines sauvages n'a pu être constitué.

Toutes les mouches sont nourries préalablement, puis marquées soit par une tache de gouache fluorescente (Linel 7-77 Berty), soit par poudrage fluorescent (Switzer Brothers Inc.).

La même technique de marquage est utilisée chez les mâles stériles et les mâles sauvages au cours d'un même lâcher; seules les couleurs diffèrent pour chaque catégorie.

Après marquage, le nombre total de glossines ayant pris un envol normal dans la cage est de 859 pour les mâles stériles et de 420 pour les mâles sauvages. Il convient de noter que les lâchers n'ont pu avoir lieu toujours en nombre égal entre mâles stériles et mâles sauvages, ce qui explique cette différence qui n'est imputable ni à la mortalité analysée dans les exposés antérieurs (5, 6), ni au marquage.

C. RESULTATS

1. Observations diurnes

a) Lieux de repos

D'une façon générale, la glossine se trouve au repos sur la végétation en vue de buts différents à atteindre, ce qui permet de distinguer deux types de lieux de repos.

— La glossine affamée poursuit un hôte ou attend un hôte éventuel; elle est dans une position d'attente car elle cherche à se nourrir; il s'agit de lieux d'observation (chasse, poursuite).

— La glossine est à l'état de repos véritable, soit qu'elle ait mangé, soit que les conditions climatiques lui interdisent toute activité; il s'agit là de vrais lieux de repos.

Afin de comparer les vrais lieux de repos des mâles stériles et des mâles sauvages, les glossines ont été gorgées quelques instants avant d'être libérées, et les lâchers ont eu lieu aux heures très chaudes de la journée (14 heures environ: T° 36 à 38°; H.R. = 30-35 p. 100).

A cette heure, mâles et femelles sauvages se posent à la base des troncs du *Morelia senegalensis*, qui sont seuls susceptibles à cette époque de leur offrir un lieu de repos acceptable.

Nous ne tiendrons pas compte des glossines trouvées sur le grillage de la cage qui constitue, à cette heure de la journée, un lieu de repos aberrant, conséquence de la perturbation infligée aux mouches après les manipulations et le lâcher dans des conditions semi-artificielles. Les pourcentages de mâles stériles et de mâles sauvages rencontrés y sont, du reste, identiques (§ 40 p. 100).

Mâles stériles et mâles sauvages réagissent aux conditions climatiques et adoptent des lieux de repos identiques.

b) Hauteur de repos

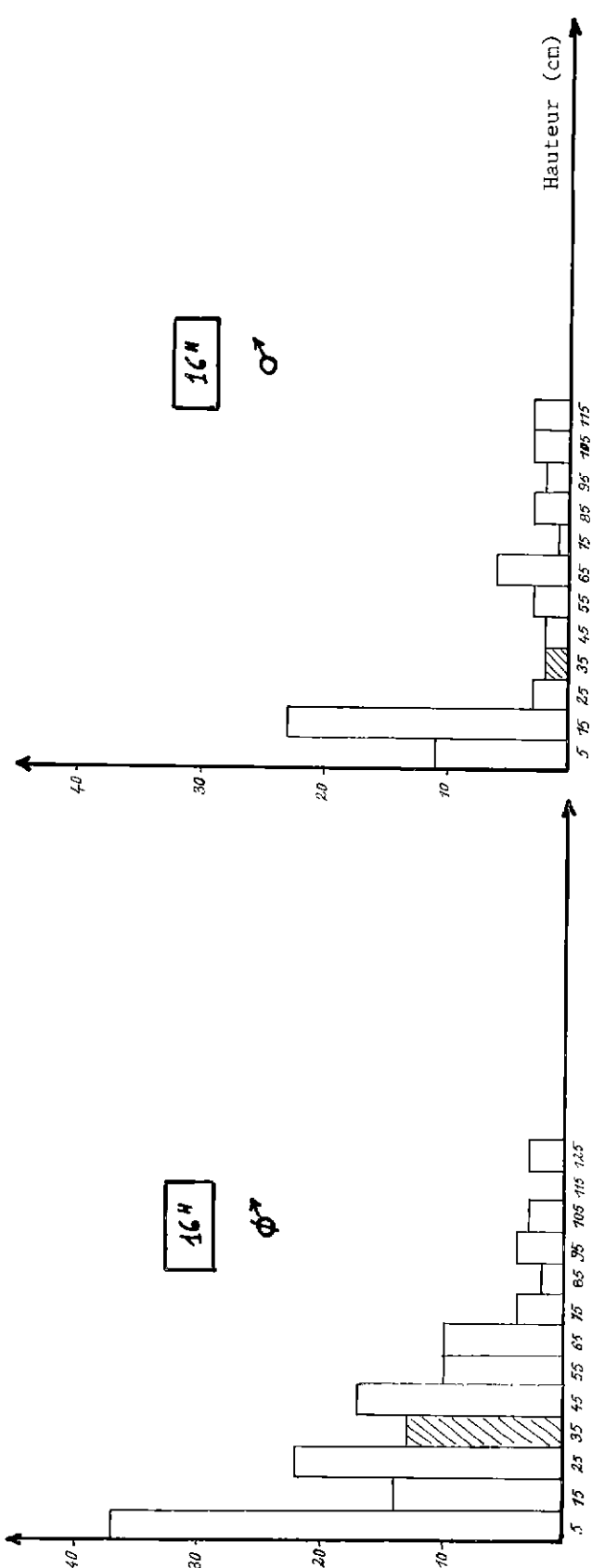
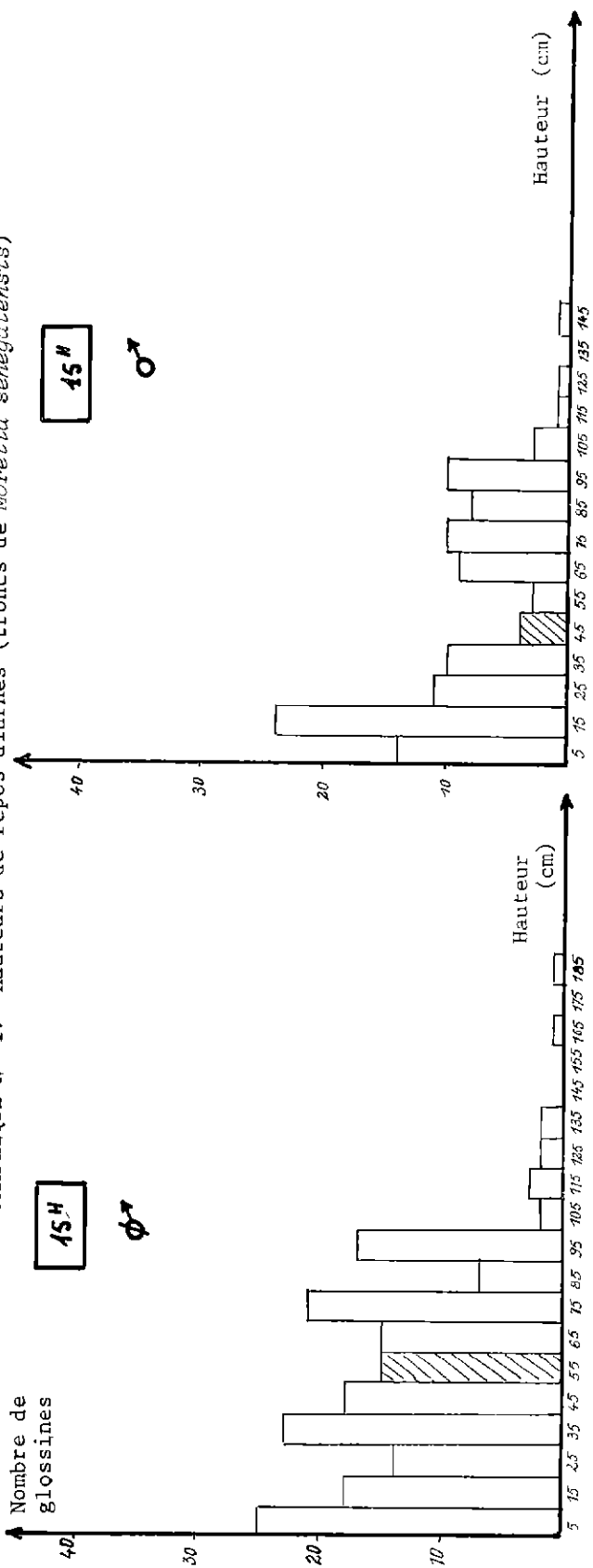
Si les mâles stériles se comportent de la même façon que les mâles sauvages dans le choix du lieu de repos aux fortes températures diurnes, il convient de comparer les hauteurs auxquelles se situent les deux catégories de glossines.

Rappelons que l'augmentation de température ambiante entraîne une diminution de la hauteur des points de repos chez les glossines sauvages; celles-ci trouvent au bas des troncs et particulièrement dans les anfractuosités des conditions thermiques moins rigoureuses qu'ailleurs.

En vue de mesurer avec le plus de précision possible les hauteurs de repos des mouches, des bandes graduées en centimètres ont été disposées le long des troncs verticaux de *Morelia senegalensis*; pour les troncs inclinés, ces dernières ont été fixées sur des supports verticaux attenants aux troncs, de telle façon que la position de chaque mouche puisse être ramenée par lecture directe à une bande graduée. On évite ainsi de déranger les mouches au repos et par conséquent de mesurer deux fois la hauteur de repos d'une même mouche qui aurait changé de lieu.

La comparaison entre mâles sauvages et mâles stériles porte donc sur des hauteurs de repos mesurées aux fortes températures diurnes durant la saison chaude. Après chaque lâcher, on a procédé à deux mesures: l'une à 15 heures, l'autre à 16 heures, les glossines ayant été volontairement chassées des troncs après la fin de la première observation afin de les contraindre à choisir un nouveau lieu de repos.

GRAPHIQUE N° I.- Hauteurs de repos diurnes (troncs de *Morelia senegalensis*)



TABLAU N° I
Hauteurs de repos diurnes (tronc de *Morelia senegalensis*)

| | | 15 heures | | 16 heures | |
|---------|----------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|
| | | Nombre de glossines | Hauteurs moyennes (en cm) | Nombre de glossines | Hauteurs moyennes (en cm) |
| 31.5.72 | ♂ ¹ | 62 | 51,12 | 26 | 55,00 |
| | ♂ ² | 26 | 45,00 | 10 | 74,00 |
| 7.6.72 | ♂ ¹ | 49 | 39,89 | 74 | 30,67 |
| | ♂ ² | 43 | 36,62 | 27 | 24,44 |
| 14.6.72 | ♂ ¹ | 73 | 53,90 | 39 | 30,89 |
| | ♂ ² | 40 | 58,00 | 25 | 35,00 |
| Totaux | ♂ ¹ | 184 | 50,92 ± 5,16 | 139 | 35,28 ± 5 |
| | ♂ ² | 109 | 46,46 ± 6,70 | 62 | 38,22 ± 8,95 |

A la suite des mesures effectuées, les hauteurs de repos ont été groupées par classe de 10 cm afin de pouvoir plus aisément comparer les résultats. L'ensemble présenté sous forme d'histogramme (graphique I) montre que la plus grande fréquence de distribution se situe dans la partie gauche de ce dernier, correspondant aux hauteurs de repos les plus basses.

— A 15 heures, la hauteur moyenne de 184 mâles stériles observés est de 50,92 cm ± 5,16; elle est de 46,46 cm ± 6,70 pour les 109 mâles sauvages. Il n'existe entre ces deux moyennes aucune différence significative ($t = 1,05$; d.d.l. = 291).

Sur l'histogramme, la classe hachurée, correspondant à la moyenne des hauteurs, accuse entre les mâles stériles et les mâles sauvages une légère différence qui n'est due qu'au groupement arbitraire des données par classe.

— A 16 heures, les 139 mâles stériles observés se trouvent en moyenne à 35,28 cm ± 5 du sol, tandis qu'on enregistre 38,22 cm ± 8,95 pour les mâles sauvages. L'analyse statistique ne révèle aucune différence significative ($t = 0,61$; d.d.l. = 199).

Sur l'histogramme, la moyenne des hauteurs est identique pour les mâles stériles et pour les mâles sauvages; elle correspond à la classe 35; elle est inférieure à celle observée à 15 heures.

Aux fortes températures, mâles stériles et mâles sauvages ont donc des hauteurs de repos diurnes semblables.

En conclusion, le comportement des mâles stériles et des mâles sauvages est le même dans le choix du lieu de repos aux heures chaudes; ils recherchent les parties basses et anfractueuses des troncs de *Morelia senegalensis*, qui leur assurent des conditions microclimatiques acceptables. La hauteur de ces points-refuges, à une température donnée, est identique pour les deux catégories de glossines.

2. Observations nocturnes

Celles-ci ont pu être menées grâce à l'usage d'une lampe à rayonnement ultra-violet (Ultra-violet Products Inc., modèle M.L. 46), portable, rendant particulièrement visibles, dans un espace limité, les glossines porteuses d'une tache de gouache ou de poudre fluorescente (*).

a) Lieux de repos

Des observations antérieures ont montré qu'à la tombée du jour, les glossines concentrées en saison chaude à la base des troncs d'arbres, quittent ces derniers presque simultanément, abandonnant les zones couvertes pour atteindre les zones découvertes, presque uniquement constituées par les abords du gîte.

Dans le cas précis de la cage, les glossines séquestrées dans cet espace limité ont deux possibilités majeures :

— soit quitter le tronc de *Morelia* pour essayer

(*) Lampe projetant des U.V. de grande longueur d'onde à une distance de 3 m environ.

de gagner les parties ouvertes; elles se heurtent à ce moment au grillage qui les sépare des zones convoitées et y restent fixées;

— soit gagner la partie aérée de la végétation emprisonnée, c'est-à-dire atteindre les zones feuillues supérieures du *Morelia senegalensis*.

On a considéré, dans la cage, trois parties (le sol, le *Morelia senegalensis*, le grillage de la cage), sur lesquelles les glossines peuvent trouver repos.

Les glossines sont rarement posées à même le sol; alors on les trouve généralement sur des débris végétaux (feuilles ou branches mortes, etc.), qui jonchent le sol.

Sur le *Morelia senegalensis*, les lieux de repos des glossines ont été classés suivant qu'il s'agissait des troncs, des branches, des branchettes mortes ou vertes et des feuilles mortes ou vertes.

Sur le grillage, on a séparé les glossines trouvées au plafond de la cage et celles rencontrées sur ses côtés.

Au total, 378 glossines ont été retrouvées au cours de quatre séances d'observation, dont 307 mâles stériles et 71 mâles sauvages.

82 p. 100 des glossines ont été trouvées sur le grillage de la cage (plafond et particulièrement côtés), alors que les 18 p. 100 restant se distribuent sur le sol et sur le *Morelia senegalensis*.

On a regroupé certaines données afin de comparer statistiquement la distribution des mâles stériles et des mâles sauvages retrouvés. On a considéré d'une part l'ensemble des glossines trouvées sur le *Morelia senegalensis* et le sol, d'autre part celles rencontrées sur le grillage de la cage.

L'analyse montre que les mâles stériles et les mâles sauvages diffèrent significativement quand à cette répartition ($\chi^2 = 8,01$; différence significative à moins de 1 p. 100 : on trouve sur le *Morelia senegalensis* pris dans son ensemble plus de mâles sauvages (29,5 p. 100) que de mâles stériles (14,9 p. 100); on trouve sur le grillage plus de mâles stériles (85 p. 100) que de mâles sauvages (70,4 p. 100).

Au crépuscule, mâles stériles et mâles sauvages cherchent donc, en fort pourcentage, à

sortir de l'espace limité de la cage; les mâles stériles le font davantage que les mâles sauvages.

b) Hauteurs de repos (Tableau II)

La mesure des hauteurs de repos s'est faite à partir de 20 heures, c'est-à-dire au moment où le gîte est dans l'obscurité totale. Comme il a été dit plus haut, la dispersion des glossines la nuit est grande par rapport au groupement observé de jour aux heures chaudes. Chaque mouche, repérée avec la lampe à rayonnement ultraviolet, est enregistrée; la hauteur de son lieu de repos est alors mesurée avec un mètre portatif.

L'ensemble des données a été regroupé par classe de hauteurs (en centimètres) pour chacune des quatre observations; on a considéré d'une part les glossines rencontrées sur le *Morelia senegalensis* et sur le sol, d'autre part celles repérées sur le grillage de la cage.

— Sur le *Morelia senegalensis* (troncs, branches, branchettes, feuilles) et le sol, la moyenne des hauteurs de repos mesurée est de 195 cm \pm 28 pour les mâles stériles, et de 216,66 cm \pm 48 pour les mâles sauvages; il n'existe entre les mâles stériles et les mâles sauvages aucune différence significative dans les hauteurs de repos nocturnes ($t = 0,56$; d.d.l. = 65).

— Sur le grillage de la cage (plafond et côtés), les moyennes sont respectivement de 82,49 cm \pm 8,38 pour les mâles stériles et de 132,20 cm \pm 42,83 pour les mâles sauvages.

La différence entre ces deux moyennes est significative ($t = 3,72$; d.d.l. = 309): les mâles sauvages se situent plus haut sur le grillage que les mâles stériles (moindre vigueur, usure des ailes des mâles stériles?).

Il convient de noter que sur les quatre observations la différence entre le total de glossines lâchées et celui de glossines retrouvées (jour et nuit) est grande.

De jour, on retrouve 58 p. 100 de mâles stériles et 38 p. 100 de mâles sauvages par rapport aux lâchers.

De nuit, ces pourcentages sont encore plus réduits : 35 p. 100 pour les mâles stériles et 17 p. 100 pour les mâles sauvages.

TABLEAU N° II
Hauteurs de repos nocturnes

| | | Sur lino de songales posés sur sol | | Sur grillage (plafond + côtés) | |
|---------|----------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| | | Nombre de glossines | Hauteurs moyennes (en cm) | Nombre de glossines | Hauteurs moyennes (en cm) |
| 31.5.72 | ♂ ⁿ | 16 | 256,56 | 49 | 109,69 |
| | ♂ ^s | 5 | 173,00 | 20 | 179,75 |
| 7.6.72 | ♂ ⁿ | 2 | 225,00 | 89 | 58,93 |
| | ♂ ^s | 7 | 190,71 | 19 | 139,21 |
| 14.6.72 | ♂ ⁿ | 4 | 82,50 | 82 | 83,29 |
| | ♂ ^s | 9 | 208,88 | 7 | 175,00 |
| 21.6.72 | ♂ ⁿ | 24 | 187,08 | 40 | 102,00 |
| | ♂ ^s | - | - | - | - |
| Totaux | ♂ ⁿ | 46 | 195,00 ± 28 | 261 | 82,49 ± 8,38 |
| | ♂ ^s | 21 | 216,66 ± 48 | 50 | 132,20 ± 42,83 |

Or, la recherche des glossines dans ce volume limité a toujours été menée avec beaucoup de rigueur. Cette chute rapide de la population de glossines peut s'expliquer de deux façons :

— L'étanchéité de la cage n'étant pas mise en cause, on a observé maintes fois qu'une personne sortant de la cage emmenait avec elle des glossines posées sur ses vêtements; quelques-unes sont retrouvées à l'extérieur de la cage, dans le gîte;

— La prédation par les lézards et particulièrement par des araignées (*Hersiliidae*) n'est pas négligeable, d'autant que la concentration des glossines dans la cage est très grande pour les surfaces de repos offertes; de plus, le marquage rend les glossines très vulnérables en supprimant leur mimétisme naturel sur les troncs ou branches d'arbres. Ainsi plusieurs dizaines de mouches marquées ont pu être observées de jour comme de nuit, prisonnières de certaines de ces araignées.

II. COMPORTEMENT ALIMENTAIRE

Glossina tachinoides est classée habituellement parmi les glossines n'ayant pas de préférences alimentaires très strictes; elle est capable en effet de s'adapter aux conditions qui lui

sont imposées et de se nourrir aussi bien sur les animaux domestiques que sur la faune sauvage. L'homme peut représenter, dans certains cas, un hôte de première importance. Aussi convient-il de replacer *Glossina tachinoides* dans le contexte écologique où se situe l'observation, car son comportement alimentaire dépend en fait des sources de nourriture qui lui sont offertes.

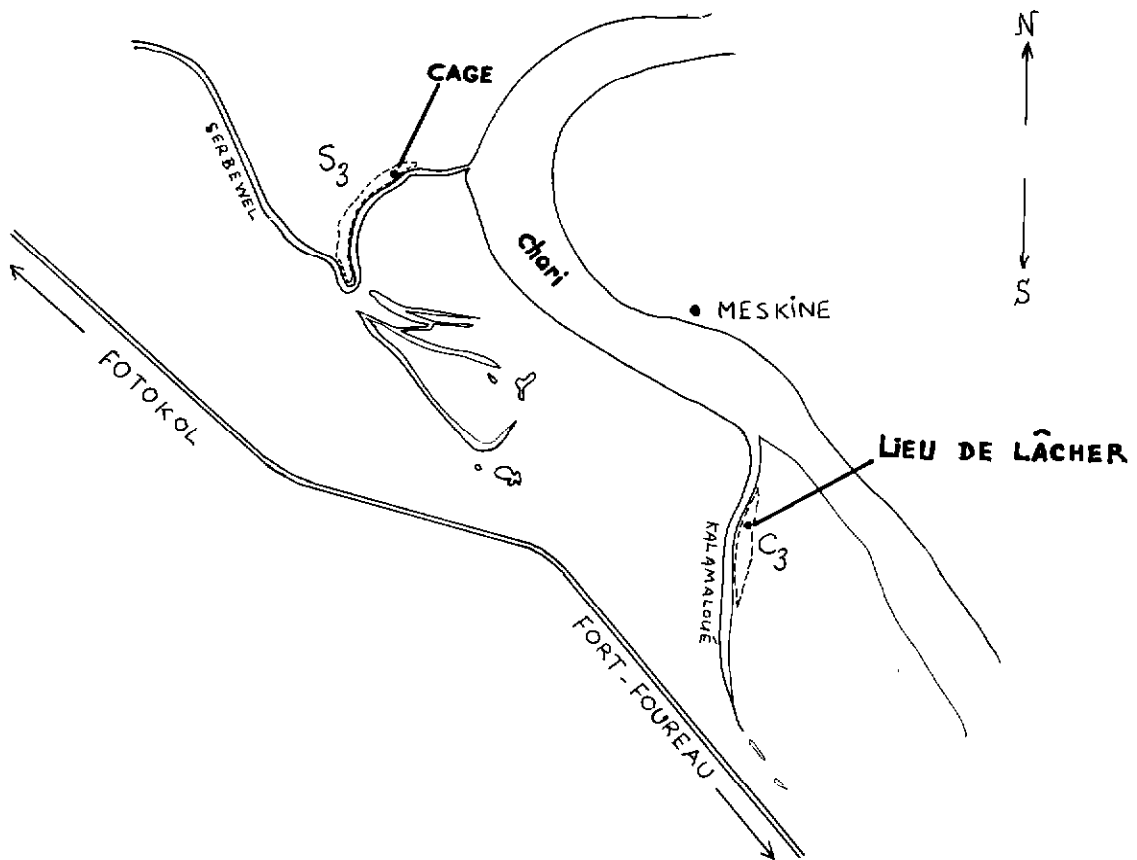
A. LIEUX D'EXPERIENCE

Les mâles stériles ont été lâchés en fin de saison chaude dans le gîte d'expérience C₃, situé en pleine réserve de faune de la Kalamaloué (schéma I page suivante). Il faut signaler que ce gîte représente un couvert dense, bordant un bras mort du Chari; il offre donc l'ombre et l'eau, particulièrement recherchées par la faune à cette époque de l'année.

Cette dernière est représentée par des petites et moyennes antilopes, Guib harnaché (*Tragelaphus scriptus* Pallas) surtout, Cobs de Buffon (*Adenota Kob* Erxleben), Cobs onctueux (*Kobus defassa* Rüppel), des phacochères (*Phacochoerus aethiopicus* Pallas), des oiseaux, des singes et enfin des reptiles, crocodiles et serpents, mais particulièrement des varans (*Varanus niloticus* Linn., *Varanus exanthematicus* Bosc). Il convient de signaler enfin que la présence humaine naturelle y est très réduite :

SCHEMA N° I

Réserve de faune (Kalamaloué) :

Gîtes d'expérience (C_3 et S_3) 1/50.000e

quelques pêcheurs en pirogues; par contre, huit personnes en moyenne, chargées des captures, pénètrent régulièrement dans le gîte, où elles sont particulièrement sollicitées.

B. PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Au cours du mois de juin, quatre lâchers de mâles stériles (Maisons-Alfort), du même âge et irradiés à 15.500 rads, ont eu lieu dans C_3 , espacés environ d'une semaine chacun.

Les glossines sont marquées soit par une tache de gouache acrylique (Linell), soit par poudrage (Switzer Brothers Inc.). Le coloris de marquage est changé à chaque lâcher afin de pouvoir connaître au cours des recaptures la date de lâcher des glossines reprises.

1.630 mâles stériles, nourris avant lâcher,

ont ainsi pris un envol normal à partir du point désigné O_1 .

Quarante-huit heures après le lâcher, on a procédé à la capture des glossines. Dans l'optique d'une analyse du repas de sang pris par les mouches, il n'est plus envisageable de capturer ces dernières au filet puisque celles qui viennent attaquer les captureurs sont des glossines à jeun, en très grande majorité.

Pendant la saison chaude et particulièrement dans la journée, aux heures où la température est la plus élevée, on a donc procédé à la capture des glossines au repos, en les coiffant d'un mouvement rapide avec un tube à essai de fort diamètre. Cette technique n'est possible que dans les conditions climatiques ainsi définies. Ces dernières, maintenant les mouches dans un état de moindre activité et de moindre vigilance, rendent les captures relativement faciles.

Celles-ci ont donc porté sur des glossines sauvages du gîte et sur des mâles stériles repris à différents délais, afin de comparer leur comportement alimentaire.

La capture sur les troncs d'arbres (principalement *Morelia senegalensis*) fournit dans un premier temps des indications sur l'état de réplétion des glossines sauvages et des mâles stériles au repos.

L'analyse du repas de sang chez les glossines gorgées permet dans un deuxième temps de comparer leurs préférences alimentaires.

C. RESULTATS

1. Etat de réplétion des glossines au repos

On appellera « glossine gorgée » une glossine dont l'abdomen plus ou moins volumineux présente par transparence une tache sombre occupant tout l'abdomen (réplétion totale) ou seulement une partie (réplétion partielle).

L'étendue de cette tache dépend de l'ancienneté du repas de la mouche et du volume de ce dernier.

Par opposition, la « glossine non gorgée » sera celle dont l'abdomen est blanchâtre, sans tache sombre nettement visible.

Durant le mois de juin, au cours de huit séances de capture au tube, on a récolté 812 glossines parmi lesquelles, 289 mâles sauvages, 228 femelles sauvages et 295 mâles stériles, qui ont été classés selon leur degré de réplétion.

Les résultats montrent que, au repos :

- il y a plus de mouches gorgées (57,88 p. 100) que de mouches non gorgées (42,11 p. 100) ($\chi^2 = 20,17$);
- il y a plus de femelles sauvages gorgées (62,28 p. 100) que de mâles sauvages gorgés (50,51 p. 100) ($\chi^2 = 7,13$);
- il y a plus de mâles stériles gorgés (61,69 p. 100) que de mâles sauvages gorgés (50,51 p. 100) ($\chi^2 = 6,8$);
- il y a autant de mâles stériles gorgés (61,69 p. 100) que de femelles sauvages gorgées (62,28 p. 100) ($\chi^2 = 0,01$).

62 p. 100 environ des mâles stériles au repos sont gorgés contre 50 p. 100 de mâles

sauvages. Cette différence n'est qu'une conséquence de l'entrée brutale et massive des huit captureurs dans le gîte et peut s'interpréter de la façon suivante :

L'étude de la dispersion des mâles stériles (6) a montré que cette dernière restait inférieure à celle des mâles sauvages particulièrement pendant les premiers jours suivant le lâcher (manque de vigueur, mauvais état des ailes); les mâles stériles moins favorisés que les mâles sauvages dans la recherche des hôtes nourriciers restent donc affamés. L'arrivée massive des captureurs, à proximité immédiate des lieux de repos, constitue une abondance d'hôtes accessibles et faciles à piquer, d'où une élévation brutale du pourcentage de mâles stériles gorgés au repos, créée par l'entrée des captureurs dans le gîte. A ce moment, en effet, l'observation montre que la quasi-totalité des glossines qui les assaillent sont des mâles stériles. L'examen du contenu intestinal indique qu'ils sont très fraîchement gorgés; l'analyse du repas de sang montre en outre que le pourcentage de sang humain est le plus élevé. La présence humaine au moment des captures entraîne ce fort pourcentage de mâles stériles gorgés, qui se crée aux dépens et à l'insu des captureurs eux-mêmes.

Pendant les premiers jours suivant le lâcher, il est vraisemblable, qu'au repos, la fraction de mâles stériles gorgés est, au plus, égale à celle des mâles sauvages; elle est susceptible d'augmenter fortement au moment de l'entrée des captureurs sur le lieu du lâcher.

2. Choix des hôtes nourriciers

Les 812 captures réalisées se distribuent ainsi :

- 342 glossines non gorgées,
- 470 glossines gorgées.

Les glossines non gorgées sont mises en cage de type Roubaud; elles sont lâchées en fin de journée après avoir été nourries.

Les glossines gorgées sont tuées; l'extrémité de l'abdomen est alors incisée et le contenu intestinal soigneusement étalé sur un disque de papier filtre Whatmann n° 1, d'environ 9 cm de diamètre. Un disque est divisé en huit quartiers, porteurs chacun d'un étalement de sang bien individualisé et numéroté.

L'analyse des contenus intestinaux ainsi prélevés a été confiée à l'Impérial College Field Station à Ascott (Angleterre). Le laboratoire de sérologie (Dr P.F.L. BOREHAM) spécialisé dans ce type de recherches, a identifié, grâce à une gamme de sérums de référence, l'origine des repas de sang par la méthode des précipitines et le test d'inhibition de l'hémagglutination (20).

a) *Résultats généraux*
(Tableau III)

Parmi les 470 repas de sang soumis à l'analyse, 14 se sont révélés négatifs (contenu digestif insuffisant ou en état de digestion trop avancée).

• Pour l'ensemble des mouches, sans distinction de sexe, on constate que la source alimentaire principale est représentée par les Mammifères (92,97 p. 100). Parmi ceux-ci :

- Les Bovidés sont les plus sollicités (63,19 p. 100) et parmi eux, surtout le Guib harnaché (38,08 p. 100);
- Les Primates viennent en second lieu (24,04 p. 100), l'homme servant d'hôte dans 18,93 p. 100 des cas;
- Les Suidés (le phacochère est seul représenté) fournissent 4,68 p. 100 des repas.

• Les Reptiles nourrissent les glossines dans 4,25 p. 100 des cas en moyenne et sont représentés surtout par les varans (3,40 p. 100).

b) *Résultats détaillés*

Ceux-ci ont été rassemblés en fonction des trois catégories de glossines (mâles sauvages, femelles sauvages, mâles stériles) et montrent que les Mammifères sont les hôtes les plus représentés (tableau IV) :

- Mâles sauvages : 89,04 p. 100;
- Femelles sauvages : 92,25 p. 100;
- Mâles stériles : 96,15 p. 100.

La participation des Reptiles reste très limitée :

- Mâles sauvages : 8,21 p. 100;
- Femelles sauvages : 4,22 p. 100;
- Mâles stériles : 1,09 p. 100.

Entre autres différences, on remarque d'emblée que, pour les mâles stériles, le pourcentage de repas pris sur les Mammifères est le plus élevé et celui des repas pris sur les Reptiles le plus bas.

* Origine des repas de sang des mâles stériles : comparaison avec les glossines sauvages.

- Repas pris par les mâles et par les femelles sauvages :

Pour les besoins des tests de comparaison, on a regroupé, par ordre ou par famille, les données détaillées par espèce, celles-ci comportant parfois des chiffres inférieurs à 5 et de ce fait inutilisables.

TABLEAU N°III
Origine des repas de sang : Résultats généraux

| | | |
|--------------------------|---------------------------|--|
| Mammifères : 92,97 p.100 | Primates : 24,04 p.100 | Hommes : 18,93 p.100 Indéterminés : 5,10 p.100 |
| | Suidés : 4,68 p.100 | Phacochères : 4,68 p.100 |
| | Bovidés : 63,19 p.100 | Guib harnaché: 38,08 p.100 Cob Defassa : 0 Cob de Buffon: 5,10 p.100 Indéterminés : 20,00 p.100 |
| | Indéterminés : 1,06 p.100 | |
| Reptiles 4,25 p.100 | | Varans : 3,40 p.100 Indéterminés : 0,85 p.100 |
| Négatifs : 2,97 p.100 | | |

TABLEAU N° IV
Origine des repas de sang . résultats suivant le sexe

| | | |
|-------------------------------|---------------------------|---|
| ♂ Mammifères : 89,04 p.100 | Primates : 17,80 p.100 | Homme : 14,38 p.100 Indéterminés : 3,42 p.100 |
| | Suidés : 4,79 p.100 | Phacochères : 4,79 p.100 |
| | Bovidés : 65,74 p.100 | Guib harnaché : 39,04 p.100 Cob Defassa : 0 Cob de Buffon : 10,27 p.100 Indéterminés : 16,43 p.100 |
| | Indéterminés : 0,68 p.100 | |
| Reptiles : 8,21 p.100 | | Varans : 5,48 p.100 Indéterminés : 2,73 p.100 |
| Négatifs : 2,73 p.100 | | |
| ♀ Mammifères : 92,25 p.100 | Primates : 4,92 p.100 | Homme : 2,81 p.100 Indéterminés : 2,11 p.100 |
| | Suidés : 3,52 p.100 | Phacochères : 3,52 p.100 |
| | Bovidés : 83,09 p.100 | Guib harnaché : 51,40 p.100 Cob Defassa : 0 Cob de Buffon : 2,11 p.100 Indéterminés : 29,57 p.100 |
| | Indéterminés : 0,70 p.100 | |
| Reptiles : 4,22 p.100 | | Varans : 4,22 p.100 Indéterminés : 0 |
| Négatifs : 3,52 p.100 | | |
| ♂ Mammifères : 96,15 p.100 | Primates : 43,95 p.100 | Homme : 35,16 p.100 Indéterminés : 8,79 p.100 |
| | Suidés : 5,49 p.100 | Phacochères : 5,49 p.100 |
| | Bovidés : 45,05 p.100 | Guib harnaché : 26,92 p.100 Cob Defassa : 0 Cob de Buffon : 3,29 p.100 Indéterminés : 14,83 p.100 |
| | Indéterminés : 1,64 p.100 | |
| Reptiles : 1,09 p.100 | | Varans : 1,09 p.100 Indéterminés : 0 |
| Négatifs : 2,74 p.100 | | |

La comparaison du choix des hôtes par les mâles et les femelles sauvages porte donc sur : Primates, Suidés, Bovidés, Reptiles et non sur les espèces considérées isolément. Ce regroupement des données a été appliqué de la même façon pour toutes les comparaisons qui suivent.

L'origine des repas de sang diffère significativement entre mâles et femelles sauvages ($\chi^2 = 16,15$); la différence porte essentiellement sur les Primates et sur les Reptiles; les

mâles sauvages se nourrissent davantage sur l'homme et les varans que les femelles sauvages.

- Repas pris par les mâles stériles et les mâles sauvages :

Les mâles stériles sont considérés dans leur ensemble sans tenir compte du délai de recapture.

Le choix des hôtes (Primates, Suidés, Bovidés, Reptiles) diffère hautement entre les mâles stériles et les mâles sauvages ($\chi^2 = 30,32$). Les

mâles stériles se nourrissent en plus grand nombre que les mâles sauvages sur les Primates (Homme) et en plus faible nombre sur les Reptiles (Varans).

- Repas pris par les mâles stériles et les femelles sauvages :

Mâles stériles et femelles sauvages ont un choix d'hôtes qui diffèrent hautement ($\chi^2 = 64,10$); la différence est plus accusée qu'avec les mâles sauvages.

Les mâles stériles se nourrissent en plus grand nombre sur Primates (Homme) que les femelles sauvages et en plus faible nombre sur les Reptiles (Varans).

En conclusion, mâles stériles, mâles et femelles sauvages se nourrissent principalement sur les Primates (Homme surtout) et les Bovidés (Guib harnaché surtout); la fraction sur Reptiles et Suidés reste faible.

Leurs hôtes sont ceux que le gîte et ses abords leur offrent; mais ils sont sollicités selon des pourcentages différents :

- Les mâles stériles choisissent autant l'Homme (43,95 p. 100) que les Bovidés (45,05 p. 100);
- Les mâles sauvages choisissent l'Homme dans 17,80 p. 100 des cas et les Bovidés dans 65,74 p. 100 des cas;
- Les femelles sauvages choisissent en très faible proportion l'Homme (4,92 p. 100) et en forte proportion les Bovidés (83,09 p. 100).

* Evolution de l'origine des repas des mâles stériles avec le temps (tableau V).

La plupart des recaptures ont eu lieu 48 heures après le lâcher; cependant du fait des marquages, des mâles stériles ont été retrouvés et identifiés comme appartenant à des lâchers effectués 6, 9 et même 23 jours auparavant. On n'a retenu que les délais de 2, 6 et 9 jours, les effectifs retrouvés après ce laps de temps étant trop réduits.

On constate alors que 48 heures après lâcher, les hôtes choisis sont par ordre d'importance décroissante :

TABLEAU N° V

Evolution de l'origine des repas de sang des mâles stériles avec le temps.

| R é s u l t a t s d é t a i l l é s | | | |
|--|---------|---------|---------|
| Hôtes / Délais | 2 jours | 6 jours | 9 jours |
| Homme | 52 | 8 | 2 |
| Phacochère | 7 | 1 | 1 |
| Guib | 31 | 12 | 2 |
| Cob de Buffon | 1 | 3 | 2 |
| Varans | 0 | 1 | 1 |
| Bovidés | 5 | 17 | 5 |
| Primates | 7 | 9 | 0 |
| Mammifères | 2 | 1 | 0 |
| Reptiles | 0 | 0 | 0 |
| Négatifs | 2 | 3 | 0 |
| Totaux | 107 | 55 | 13 |
| R é s u l t a t s r e g r o u p é s (en pourcentage) | | | |
| Primates | 57,28 | 33,33 | 15,38 |
| Suidés | 6,79 | 1,96 | 7,69 |
| Bovidés | 35,92 | 62,74 | 69,23 |
| Reptiles | 0 | 1,96 | 7,69 |

| | | | | | | |
|--|---|--------------|---|-------------|---|-------------|
| Primates | > | Bovidés | > | Suidés | > | Reptiles |
| 57,28 p. 100 | | 35,92 p. 100 | | 6,79 p. 100 | | 0 p. 100 |
| 6 jours après lâcher, les pourcentages deviennent les suivants : | | | | | | |
| Bovidés | > | Primates | > | Suidés | — | Reptiles |
| 62,74 p. 100 | | 33,33 p. 100 | | 1,96 p. 100 | | 1,96 p. 100 |
| 9 jours après lâcher, ils sont enfin : | | | | | | |
| Bovidés | > | Primates | > | Suidés | — | Reptiles |
| 69,23 p. 100 | | 15,38 p. 100 | | 7,69 p. 100 | | 7,69 p. 100 |

Les Primates, c'est-à-dire l'homme, qui constituent la principale source de nourriture des mâles stériles 48 heures après le lâcher, voient leur importance décroître à l'avantage des Bovidés dont le pourcentage croît rapidement avec le temps (graphique II).

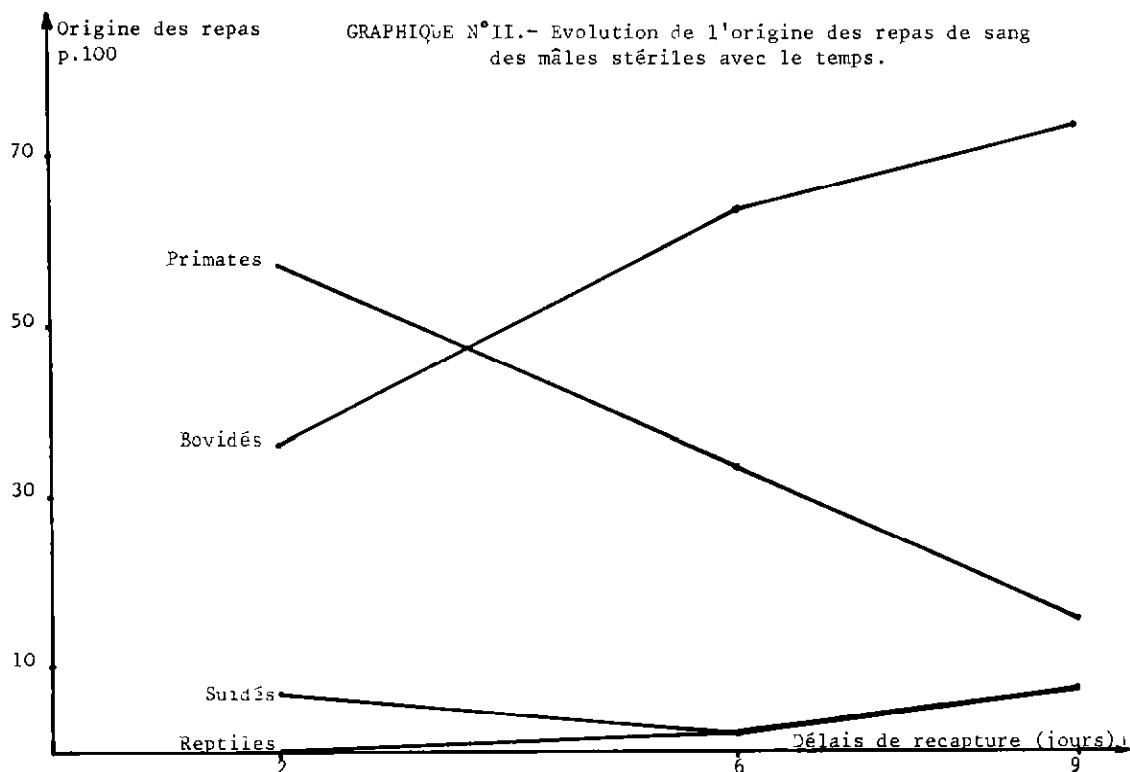
Si la fraction de repas prise sur les Suidés change peu, celle prélevée sur les Reptiles croît nettement.

L'étude de l'origine des repas de sang montre que sur l'ensemble des recaptures (sans tenir compte des délais), les mâles stériles se nourrissent principalement et à parts égales sur les Primates et sur les Bovidés et qu'ils diffèrent

en ce sens des mâles et des femelles sauvages qui choisissent surtout les Bovidés et en moindre partie l'Homme.

En classant ces mâles stériles par délais de recapture, on met nettement en évidence une évolution du comportement alimentaire des mâles stériles, qui vient corroborer les conclusions faites antérieurement, concernant la dispersion des mâles stériles et l'état de réplétion au repos.

Il a été dit que les mâles stériles étaient capables d'atteindre des distances de dispersion égales à celles des glossines sauvages, mais de façon beaucoup plus lente (6); la dispersion



reste faible pendant les deux premiers jours suivant le lâcher et devient égale à celle des mâles sauvages vers le 6^e jour. Les mâles stériles restent donc sur le lieu du lâcher les 48 premières heures (moindre vigueur, période d'adaptation aux conditions naturelles); peu enclins à la recherche d'hôtes nourriciers, une partie s'alimente cependant sur les Ongulés sauvages, mais un grand nombre reste à jeun. L'arrivée des captureurs (au délai 48 heures), qui constituent alors une source de nourriture abondante et facilement accessible, leur permet de s'alimenter en masse, d'où ce pourcentage de mâles stériles fraîchement gorgés au repos sur les troncs d'arbres. Mais, avec le temps, les mâles stériles s'adaptent au milieu naturel, leur dispersion croît, et le choix des hôtes nourriciers se modifie; ils ne piquent plus en fort pourcentage l'homme venant sur le lieu du lâcher, car ils se sont dispersés et piquent les animaux sauvages (Bovidés, Suidés, Reptiles) circulant dans le gîte et à sa périphérie.

A la recapture, faite après un délai de 6 jours, la comparaison montre en effet que le choix des hôtes, Primates et Bovidés (Suidés et Reptiles étant représentés en trop faible quantité pour permettre une comparaison) ne met en évidence aucune différence significative entre mâles stériles et mâles sauvages ($\chi^2 = 3,30$).

Il semble donc que la période de 6 jours environ soit celle nécessaire à la dispersion correcte des mâles stériles et en conséquence, celle qui autorise un comportement alimentaire comparable à celui des mâles sauvages.

Dans le cas du gîte défini, l'ordre de préférence est le suivant: Bovidés (Guib harnaché) > Primates (Homme) > Reptiles (Varans) \geq Suidés (Phacochères).

Avant 6 jours, et plus particulièrement pendant les 48 premières heures après le lâcher, on peut se demander ce qu'il advient des mâles stériles encore groupés autour du point du lâcher et n'ayant à leur disposition pour se nourrir que l'équipe de captureurs, hormis les quelques animaux sauvages venant à leur portée. Lorsque les captureurs sont absents, il est vraisemblable qu'un certain nombre de mâles stériles restent dans l'impossibilité de se nourrir et meurent de faim, ce qui expliquerait la baisse rapide de la population de mâles stériles et leur moindre longévité (6).

III. CONCLUSION

De jour, mâles stériles et mâles sauvages recherchent aux heures chaudes les mêmes lieux de repos, situés à la base des troncs de *Morelia senegalensis*; leurs hauteurs au niveau de ces points-refuges sont identiques.

Au crépuscule, mâles stériles et mâles sauvages cherchent à sortir de l'espace limité de la cage: le pourcentage des mâles stériles est supérieur à celui des mâles sauvages, stoppés par le grillage de la cage, les hauteurs d'arrêt des mâles sauvages sont supérieures à celles des mâles stériles.

De nuit, les hauteurs de repos sur la végétation sont identiques pour les deux catégories de glossines.

De jour comme de nuit, mâles stériles et mâles sauvages se situent à des hauteurs de repos semblables et répondent donc de la même façon aux impératifs écologiques locaux. On notera cependant que le comportement de fuite est plus marqué chez les mâles stériles au crépuscule.

Les hauteurs d'arrêt des mâles stériles sur le grillage demeurent inférieures à celles des mâles sauvages et apportent une preuve supplémentaire (5) (6) de la moindre vigueur, mais surtout du mauvais état des ailes des mâles stériles lâchés, qui éprouvent plus de difficultés que les mâles sauvages à s'élever.

L'étude du comportement alimentaire montre que, pendant les premiers jours qui suivent le lâcher, les mâles stériles ont un choix d'hôtes nourriciers différent de celui des mâles sauvages. Se dispersant peu, ils piquent l'hôte le mieux représenté sur le lieu du lâcher, en l'occurrence l'homme, d'où ce fort pourcentage de mâles stériles fraîchement gorgés, au repos, au moment des captures. Après cette phase d'adaptation, ils deviennent capables de mieux se « diluer » dans le gîte. L'éventail des hôtes piqués se modifie pour devenir identique à celui des mâles sauvages. Ces faits d'observation montrent qu'il est souhaitable que les glossines soient nourries avant d'être lâchées, que le lâcher s'effectue dans des lieux non seulement satisfaisant aux meilleures conditions climatiques, mais aussi susceptibles d'offrir aux mâles stériles, pendant leur phase d'adaptation, une source de nourriture accessible et abondante.

Ils soulignent une fois encore l'importance des études écologiques indispensables avant tout lâcher et la nécessité d'une connaissance

approfondie des caractéristiques éthologiques de l'espèce en cause.

SUMMARY

Behaviour of sterile males of *Glossina tachinoides* West. released in natural conditions-vicinity of Fort-Lamy (Chad).

III. Resting sites and heights. Feeding behaviour

In this third part, the authors study the resting sites of breeding males of *Glossina tachinoides* exposed to 15500 rads of gamma irradiation and released, after marking, in a large cage on the top of a *Morelia senegalensis*. Sterile males and wild males react night and day in like manner to local ecological conditions. Nevertheless, the flight behaviour is more important, in the twilight, in sterile males and their stop on the cage grating at lower heights than wild males.

The study of feeding habits, after releases in a non closed natural resting place and recapture of flies at rest, shows that, during the first 48 hours, the sterile males feed principally the nearest host, the man. After this adaptation period, the choice of hosts changes and becomes the same as wild males.

RESUMEN

Comportamiento de machos estériles de *Glossina tachinoides* West. soltados en las condiciones naturales. Alrededores de Fort-Lamy (Chad).

III. Lugares y alturas de descanso. Comportamiento alimenticio

En esta tercera parte, los autores estudian los lugares de descanso de macho criados de *G. tachinoides* irradiados con 15500 rads y soltados, después de marca, en una grande jaula puesta encima de *Morelia senegalensis*. De día como de noche, machos estériles y machos salvajes reaccionan de misma manera a las condiciones ecológicas locales. Sin embargo, el comportamiento de fuga es más importante, al crepúsculo, en los machos estériles; y sus alturas de parada en el enrejado de la jaula son inferiores a las de los machos salvajes.

El estudio del comportamiento alimenticio, después de soltares en un sitio natural no cercado y capturas nuevas de moscas descansadas, muestra que, durante las primeras 48 horas, los machos estériles pican principalmente el huésped más al alcance, el hombre. Después de esta fase de adaptación, la elección de los huéspedes picados se modifica hasta volverse idéntica a la de los machos salvajes.

BIBLIOGRAPHIE

- BALDRY (D. A. T.). Observations 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.
- BALDRY (D. A. T.). Observations on the peridomestic breeding behaviour and resting sites of *Glossina tachinoides* West. near Nsukka, East Central State, Nigeria. *Bull. ent. Res.*, 1970, **59** (4): 585-593.
- BUXTON (P. A.). The natural history of tsetse flies. London, Lewis and Co., 1955.
- CAVALLORO (R.), CUISANCE (D.), LEPERS (A.). Marquage des glossines par colorants et radio-isotopes. *Estratto Redia*, 1970-71, **52**: 629-640. (Publication n° 700 de la Direction de Biologie de l'Euratom.)
- CUISANCE (D.), ITARD (J.). Comportement de mâles stériles de *Glossina tachinoides* West. lâchés dans les conditions naturelles. Environs de Fort-Lamy (Tchad). I. Transport, lâchers, rythme d'activité, action sur la population sauvage. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1973, **26** (1): 55-76.
- CUISANCE (D.), ITARD (J.). Comportement de mâles stériles de *Glossina tachinoides* West. lâchés dans les conditions naturelles. Environs de Fort-Lamy (Tchad). II. Longévité et dispersion. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1973, **26** (2).
- DAJOZ (R.). Précis d'écologie. Paris, Dunod, 1971.
- GLOWER (P. E.). Importance of ecological studies in tsetse fly control. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, 1967, **37** (4): 581-614.
- GRUVEL (J.). Quelques remarques relatives à l'écologie de *Glossina tachinoides* dans la région du Bas-Chari. *1er Symposium sur l'Elevage en laboratoire de la mouche tsé-tsé et ses applications pratiques, Lisbonne (Portugal)*, 22-23 avril 1969.
- GRUVEL (J.). Orientation des études écologiques en vue de l'application de la méthode du « mâle

- stérile » dans la lutte contre les glossines de l'espèce *G. tachinoides* W. 39^e Session Off. int. Epizoot., 1971.
11. ITARD (J.). Stérilisation des mâles de *Glossina tachinoides* West. par irradiation aux rayons gamma. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1968, **21** (4) : 479-491.
 12. ITARD (J.). Elevage, cytogénétique et spermatogénèse des insectes du genre *Glossina*. Stérilisation des mâles par irradiation gamma. *Annls Parasit. hum. comp.*, 1971, **46** (3 bis) : 35-63.
 13. ITARD (J.), MAILLOT (L.). Les élevages de glossines à Maisons-Alfort (France). 1^{er} symposium sur l'élevage en laboratoire de la mouche tsé-tsé et ses applications pratiques. Lisbonne (Portugal), 22-23 avril 1969.
 14. JEWEL (G. R.). Marking of tsetse flies for their detection at night. *Nature*, 1956, **178** : 750.
 15. JEWEL (G. R.). Detection of these fly at night. *Nature*, 1958, **181** : 1354.
 16. MULLIGAN (H. W.). The African Trypanosomiases. London, George Allen and Unwin ltd, 1970.
 17. TIBAYRENC (R.), ITARD (J.), CUISANCE (D.). Marquage des glossines par des substances fluorescentes. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, **24** (2) : 277-286.
 18. WEITZ (B.). The antigenicity of sera of man and animal in relation to the preparation of specific precipitating antisera. *J. Hyg. Camb.*, 1952, **50** : 275.
 19. WEITZ (B.). Identification of blood meals of blood-sucking arthropods. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, 1956, **15** : 473.
 20. WEITZ (B.). The feeding habits of *Glossina*. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, 1963, **28** : 711-729.