

Recherche des lieux de repos diurnes des glossines
(*Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949 : *Diptera*, *Glossinidae*)
par détection de spécimens marqués au ^{59}Fe .

Jean-François BOIS *
Albert CHALLIER **
Claude LAVEISSIERE **
Vincent OUEDRAOGO ***

RÉSUMÉ.

Une technique de radiomarquage au Fe^{59} des glossines a été mise au point pour repérer ces insectes dans leurs lieux de repos diurnes. Les mouches sont marquées sur le thorax avec une dose de $8\mu\text{Ci}$ de produit radioactif. Des scintillomètres sont utilisés pour détecter les mouches à une distance de plus de 1 m.

Une expérience a été réalisée en décembre 1975, dans une galerie forestière près de Bobo-Dioulasso, en Haute-Volta, sur *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949.

Les résultats suivants ont été obtenus : 651 mâles ont été marqués et lâchés et en 12 heures d'observation 121 mouches ont été repérées en utilisant les scintillomètres. Les lieux de repos sont, dans l'ordre décroissant des préférences : branches (34,4 %), lianes (19,7 %), brindilles (16,4 %), racines (11,5 %), troncs (11,5 %), feuilles (4,1 %), tiges (1,8 %), et au sol (0,8 %). Les mouches ont une forte tendance à choisir leur lieu de repos sur les organes végétaux d'un diamètre inférieur à 10 cm (85,8 %) et la majorité des mouches préfèrent les organes de 1-2 cm de diamètre (51,3 %).

Il existe une nette préférence pour les lieux de repos proches de l'eau (28,9 %) ou à moins de 0,50 m du bord du lit du ruisseau (40,5 %). Aucune mouche n'a été observée à plus de 3,5 m du bord du lit.

Les lieux de repos sont près du sol : 65,3 % à moins de 30 cm, 90,9 % à moins de 70 cm ; aucune mouche n'a

ABSTRACT.

A technique to mark tsetse flies using radioactive Fe^{59} has been perfected as a method for the observation of daytime resting sites. Flies were marked on their thorax with an $8\mu\text{Ci}$ dose of the radioactive compound and a scintillometer was used to detect the marked resting flies at a distance of more than 1 m.

An experiment was carried out in December 1975 in a forest gallery near Bobo-Dioulasso, Upper Volta. The fly used was *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank 1949.

The following results were obtained : 651 males were marked and released and within 12 hours 121 resting flies were observed using the scintillometer. They were found on the following sites in decreasing order of preference : branches (34,4 %), creepers (19,7 %), twigs (16,4 %), roots (11,5 %), trunks (11,5 %), leaves (4,1 %), stems (1,8 %) and on the ground (0,8 %). A strong tendency towards selection of sites on vegetation with a diameter of less than 10 cm was observed (85,8 %) ; and the majority of flies preferred resting sites 1-2 cm in diameter (51,3 %).

There was a marked preference for resting sites close to the water (28,9 %), or within 0.50 m of it on the bank (40,5 %). No flies were observed more than 3,5 m from the edge of the stream.

Resting sites were near the ground : 65,3 % less than 30 cm from the ground; 90,9 % less than 70 cm and no

* Chercheur du laboratoire des radioisotopes, ORSTOM, Adiopoumé, B.P.V. 51, Cte d'Ivoire.

** Entomologiste médical de l'ORSTOM, Section entomologie du Centre Muraz-OCCGE, B.P. 171, Bobo-Dioulasso, Haute-Volta.

*** Infirmier spécialiste, Centre Muraz.

été trouvée à plus de 1 m du sol. La presque totalité des mouches se posent sur la face inférieure de la végétation; seulement 4 spécimens ont été détectés sur la face supérieure des plantes ce qui indique une préférence pour les parties ombrées de la végétation.

Une différence entre les lieux de repos diurnes et les lieux nocturnes a été notée. La nuit, à différentes périodes de l'année, de 90,6 à 100 % des mâles sont observés sur les feuilles et en particulier sur les feuilles vertes (Challier, 1973) tandis que, le jour, 95,9 % préfèrent les parties ligneuses des plantes.

Les auteurs pensent que le comportement des mouches est déterminé par la teneur de l'air en gaz carbonique qui est forte, la nuit, près du sol et aussi par les facteurs microclimatiques de la galerie forestière.

Les auteurs font quelques suggestions pour améliorer la technique. La connaissance de la répartition des mouches au repos le jour dans la végétation riveraine permettrait de mettre au point une technique d'application des insecticides très sélective, pour les campagnes de lutte, et d'évaluer aux mieux l'efficacité des techniques d'application aérienne.

MOTS CLÉS : radiomarquage — glossines — Haute-Volta

flies were found more than 1 m above ground level. Most flies were found on the underside of the vegetation, only 4 specimens being detected on the upper parts of the plants which indicated a preference for shaded vegetation.

The difference between resting sites during day and night was noted. At night, during different times of the year, between 90,6 and 100 % of males were observed on leaves and especially green leaves (Challier, 1973) while during daylight hours 95,9 % preferred woody parts of plants.

The authors believe that the flies behaviour was determined by the CO₂ content of the atmosphere, this is high at night near the ground, and also by the factors determining the microclimate in the gallery forest.

Some suggestions are made to improve the technique. The knowledge of the dispersal of resting tsetse flies during daytime in riverine vegetation will enable a very much more selective application of insecticide during control campaigns in these habitats and enable a more worth-while assessment to be made of the effectiveness of any method of aerial application of insecticide.

KEY WORDS : radiomarking — tse-tse flies — Upper-Volta

1. INTRODUCTION.

L'étude des lieux de repos des glossines présente un grand intérêt pratique pour mettre au point des traitements insecticides très sélectifs. Si certaines espèces sont aisément observées dans leurs lieux de repos diurnes, les espèces riveraines, au contraire, sont difficiles à repérer parmi la végétation des galeries forestières. Le radiomarquage est la seule technique qui permettrait une détection rapide des mouches même quand ces dernières sont cachées sous la végétation ou dans les anfractuosités.

Cuisance et Itard (1971, a, b,) ont marqué des glossines en les nourrissant sur des lapins auxquels ils ont injecté divers radioéléments; le 59 Fe semble être le marqueur le plus efficace, mais la dose de radioactivité absorbée par un individu, est trop faible pour être détectée à distance.

Une nouvelle technique de radiomarquage par application topique a été mise au point. Dans le présent article, nous la décrivons ainsi que les premiers résultats obtenus dans l'étude des lieux de repos diurnes de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank 1949, dans une galerie forestière proche de Bobo-Dioulasso, en Haute-Volta.

2. MÉTHODES ET TECHNIQUES.

2.1. Au laboratoire.

2.1.1. GLOSSINES.

Des lots de deux cents mâles ont été fournis par le centre de recherches de l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (I.E.M.V.T.). Ces glossines, écloses la veille ou le matin de l'expérience, sont nourries avant d'être transportées à notre laboratoire.

2.1.2. ANESTHÉSIE.

Pour faciliter les manipulations les mouches sont mises dans des tubes individuels puis refroidies dans une boîte à glace de notre conception.

2.1.3. MARQUAGE.

Le marqueur.

Le radioélément choisi est un isotope du fer (59 Fe). Sa période est de 45 jours et les caractéristiques de son rayonnement conviennent bien au type de marquage que nous recherchons; il est à la fois émetteur bêta (0,46 Mev) et émetteur gamma (1,29 Mev).

RECHERCHE DES LIEUX DE REPOS DIURNES DES GLOSSINES

L'isotope est fourni par le Commissariat à l'Energie Atomique (C.E.A.) sous forme de chlorure de fer, en solution HCl, à forte activité spécifique (3,2 mCi/ml au moment du marquage).

La dose.

Des essais montrent que, pour espérer une détection des insectes à distance, la dose individuelle doit être supérieure à 5 μ Ci (tabl. I) pour dépasser le niveau du bruit de fond du scintillomètre. Les mesures de radio-activité, exprimées en chocs/seconde (c/s), sont faites à l'aide d'un scintillomètre de prospection type SPP3. Le bruit de fond est 50 c/s.

TABLEAU I. — Réponse du scintillomètre SPP3 (chocs/seconde : c/s) en fonction de la dose de radio-activité et de la distance entre échantillon radio-actif et détecteur (bruit de fond : 50 c/s).

Distance (cm)	Dose (μ Ci) de radioactivité de l'échantillon				
	0,1	0,5	1	2	5
0	140	820	1 300	3 000	6 800
25	60	77	82	140	250
50	50	52	60	40	130
75			52	58	82
100				50	61

Pour obtenir une dose individuelle de 5 μ Ci, le marquage indirect par ingestion de sang radioactif n'est pas envisageable, car il y a trop de pertes dans l'organisme du mammifère et trop peu de radioélément fixé dans la glossine (Bois *et al.*, rapport non publié). Comme le marquage direct par incorporation de la solution marquée à une colle conduit à une dilution, nous déposons une gouttelette de la solution de 59 Fe sur le thorax de l'insecte.

Le marquage.

Les gouttelettes sont déposées sur le thorax à l'aide d'un applicateur à microseringue de Busvine, dont le piston est enfoncé par un système à vis micrométrique (palmer) monté sur une roue crantée.

Pour la seringue et l'aiguille choisies, le déplacement d'un cran correspond à un volume de 0,46 μ l. La gouttelette doit être de petite dimension par rapport à la taille de la mouche, mais elle doit contenir une dose de radioactivité détectable d'au moins 0,75 m.

Deux séries de marquage ont été réalisées : la première avec des gouttelettes de 1,84 μ l (6 μ Ci) et l'autre de 2,76 μ l (8 μ Ci).

Pour faciliter l'étalement des gouttelettes sur le tégument de l'insecte, la solution radioactive est additionnée d'une goutte de détergent.

Les glossines anesthésiées au froid, sont présentées à l'aide d'une pince souple à l'extrémité de l'aiguille de

la microseringue. La gouttelette, étalée au maximum, est séchée en quelques secondes.

Les individus marqués sont placés par vingt dans des gobelets en carton paraffiné, fermés par un carré de tulle moustiquaire, maintenu par un bracelet de caoutchouc. Une fente est pratiquée dans ce carré pour pouvoir introduire les mouches; obturée, pendant l'opération de marquage, par un bouchon en plastique, elle est bouchée, pour le transport sur les lieux de l'expérience, par une bourre de coton cardé.

L'ensemble des opérations décrites ci-dessus permet de marquer une centaine de glossines en une heure; en quatre séances de marquage, 651 mâles ont été traités : 57 à 5,9 μ Ci, 196 à 8,3 μ Ci, 196 à 8,15 μ Ci et 202 à 8 μ Ci.

2.1.4. DÉTECTION DES GLOSSINES MARQUÉES.

Les détecteurs.

Les détecteurs utilisés sont de deux types : deux scintillomètres de prospection, Saphymo Srat, type SPP3, de grande sensibilité pour les rayons gamma et deux contrôleurs de contamination Nardeux, type CB1C, à signal sonore, détectant surtout les rayons bêta, beaucoup moins sensibles que les scintillomètres mais plus directeurs.

Distance de détection.

Avec une dose de 8 μ Ci, les contrôleurs à signal sonore réagissent jusqu'à 0,50 m. Avec les scintillomètres la présence d'une glossine marquée est détectable à plus de 1 m de distance. Dans le tableau II sont présentés les résultats d'un essai portant sur trois mâles qui ont reçu une dose de 8 μ Ci.

TABLEAU II. — Réponse du scintillomètre SPP3 (c/s) en fonction de la distance entre glossines marquées (8 μ Ci) et détecteur (bruit de fond : 60 c/s).

Distance (cm)	Glossines		
	1	2	3
2	2 500	3 700	2 600
10	750	875	750
20	360	350	360
50	150	140	120
75	90	90	90
100	80	80	78
150	70	68	72

2.2. Sur le terrain.

2.2.1. TRANSPORT DES GLOSSINES.

Les gobelets en carton sont placés dans une glacière contenant des boîtes réfrigérantes. Pour éviter toute

contamination, ils sont enveloppés dans une feuille de plastique. Le transport a lieu à la fin de l'opération de marquage, vers midi.

2.2.2. LÂCHER DES LOTS MARQUÉS.

Le lâcher a lieu dans la galerie forestière de Poa, située à 9 km à l'est de Bobo-Dioulasso (11°10'N/4°18'O). Ce biotope avait été utilisé pour l'étude des lieux de repos nocturnes (Challier, 1973). Nous rappellerons simplement que la galerie forestière, éloignée de tout village, a une largeur variable de 2 à 12 m; elle est constituée de grands arbres, buissons, lianes et palmiers; en saison sèche, il ne demeure en eau que quelques sections du ruisseau qui n'est pas profond et dont le contour, parfois, est incertain.

Les lâchers sont effectués en déposant, dans le lit du ruisseau ou sur la rive convexe d'un méandre, les gobelets maintenus ouverts et verticaux. Trois points de lâcher peu éloignés les uns des autres ont été choisis.

2.2.3. RECHERCHE DES GLOSSINES.

La recherche des glossines a lieu de 15 heures 15 à 17 heures 30 environ. L'équipe de prospection se compose de quatre personnes : deux sur chaque rive, qui progressent sur environ 700 m de galerie forestière.

Les deux types d'appareils de détection sont utilisés de façon complémentaire : les scintillomètres, pour détecter la présence de radioactivité, car plus sensibles que les détecteurs à signal sonore; ces derniers, pour localiser l'insecte, parce que plus directs que les premiers.

2.3. Radioprotection.

Toutes les précautions sont prises au cours des différentes opérations pour éviter la contamination et limiter l'irradiation des manipulateurs (gants, films

plastiques, écrans métalliques, contrôle de la contamination du personnel et du matériel).

3. RÉSULTATS.

3.1. Rendement de la méthode.

Pour l'ensemble de l'expérience, 121 mâles sur 651 marqués et lâchés ont pu être repérés par les détecteurs; une glossine sauvage a, en outre, été observée. Le rendement de 18,6 % a été atteint pour une durée totale de recherche de seulement 12 heures 15' environ.

Dans le tableau III, les pourcentages des mâles détectés l'après-midi de chaque jour, sont calculés sur les effectifs lâchés le matin même. Ils augmentent d'un jour à l'autre. Les pourcentages des mâles détectés le lendemain matin, ainsi que le dernier jour d'observation, deux jours après le dernier lâcher, sont faibles. Les pourcentages cumulés augmentent aussi. Nous exposerons plus loin, dans la discussion, les hypothèses qui pourraient expliquer ces augmentations.

3.2. Nature, position et diamètre des supports de repos.

Dans le type de galerie forestière prospectée, *G. p. gambiensis* choisit des lieux de repos très caractéristiques (tabl. IV).

Les mâles, dans une proportion de 99,2 %, se trouvent sur un substrat de nature végétale; une mouche seulement a été trouvée sur le sol. Les organes des plantes choisies sont, dans la presque totalité, des organes ligneux recouverts d'écorce; une seule mouche a été observée sur une feuille verte. Les organes secs ou morts constituent 42,6 % des supports inventoriés.

Les mâles se reposent sur un substrat horizontal (50,0 %) plutôt que sur un substrat oblique (36,1 %)

TABLEAU III. — Nombre de mâles de *G.p. gambiensis* lâchés et pourcentage détecté

Lâcher				Observation		Glossines détectées		
Date	heure	lieu	Nbre mâles	Date	Heures	Nbre	%	% cumulé
5-XII	11.30	A	57	5-XII	15.30-17.30	4	7,0	7,0
				7-XII	08.30-09.30	(1)*	1,7	—
8-XII	12.30	A	196	8-XII	15.30-17.00	20	10,2	9,5
9-XII	12.00	B	196	9-XII	15.15-17.30	25	12,8	10,9
10-XII	12.00	C	202	10-XII	15.30-17.30	62	30,7	17,1
				11-XII	08.30-09.45	(2)	1,0	—
				12-XII	15.15-17.30	7	3,5	—
Total			651		12h15	121		18,6

* Non pris en compte pour le calcul des pourcentages cumulés.

RECHERCHE DES LIEUX DE REPOS DIURNES DES GLOSSINES

TABLEAU IV. — Répartition, selon leur position, des mâles de *G. palpalis gambiensis* trouvés au repos le jour sur divers supports

Nature du support		Position du support			Total	
		Horizontale	Oblique	Verticale	Nombre	%
Branches	Vivantes	8	6 (V : 1, H : 1) (*)	8 (O : 1)	22	42
	mortes	11	9 (H : 1)		20	
Lianes	Vivantes	11	11 (H : 1)	1	22	24
	mortes		1		2	
Brindilles		12 (V : 1)	8 (H : 1)		20	16,4
Racines		13		1	14	11,5
Troncs	vivants	1	7 (H : 1, V : 3)	2	10	14
	morts		1	1	2	
	creux			1 (H : 1)	1	
	souches			1	1	
Feuilles	Vertes	1			1	5
	mortes	3		1	4	
Tiges	Vivantes		1		1	2
	mortes			1	1	
Sol		1			1	0,8
Total	Nombre	61 (V : 1)	44 (H : 5, V : 4)	17 (H : 2, O : 1)	122	100,0
	%	50,0	36,1	13,9	100,0	

* Position de la glossine différente de celle du support : H. Horizontale, O. Oblique, V. Verticale.

ou vertical (13,9 %). Ils choisissent, dans l'ordre décroissant de leur préférence : les branches (34,4 %), les lianes (19,7 %), les brindilles (16,4 %), les racines (11,5 %), les troncs (11,5 %) et les feuilles (4,1 %); les tiges (1,8 %) et le sol (0,8 %) sont négligés.

Ils apprécient de façon très nette les organes des plantes qui ont un diamètre inférieur à 10 cm (85,8 %) mais avec de la prédilection pour celles qui ont un diamètre compris entre 1 et 2 cm (51,3 %). Les troncs d'arbre de 10 à 60 cm de diamètre ne sont cependant pas évités (11,5 %) (tabl. V).

3.3. Localisation des glossines au repos, dans l'espace.

La localisation dans l'espace est déterminée en prenant comme référence le sol et le bord du lit du ruisseau (tabl. VI).

G.p.gambiensis présente une tendance très marquée à se reposer dans le lit du ruisseau (28,9 %) ou sur le bord de ce dernier, jusqu'à 0,50 m (40,5 %). Au-delà de cette dernière distance, les mouches sont de moins en moins nombreuses; 95 % des observations sont relevées à moins de 2 m du bord du lit; aucun mâle n'a été trouvé à plus de 3,5 m.

Il est remarquable que lorsqu'un individu se trouve au bord du lit, c'est toujours à l'aplomb de la limite entre la surface de l'eau et la terre. La moitié des troncs d'arbres fréquentés se trouvent dans le lit du ruisseau et sont généralement des fûts obliques.

En hauteur, les lieux de repos sont choisis depuis le sol jusqu'à 1 m. Une forte proportion des relevés (65,3 %) est observée à moins de 30 cm du sol, 90,9 % à moins de 70 cm; rares sont les mouches qui se posent sur les feuilles sèches jonchant le sol.

Si l'on considère la répartition des lieux de repos en fonction de la nature du support et de la distance du bord du lit, nous constatons qu'au-delà de 1,5 m, seules sont fréquentées les branches et les lianes. Les lieux de repos les plus élevés, jusqu'à 1 m du sol, sont trouvés sur les branches, les lianes et les troncs. Les brindilles, la plupart du temps, se trouvent au-dessus du sol, jusqu'à 40 cm, en amas ou coincées entre les branches; ces amas, se constituent sous l'effet des courants de crue, en saison des pluies. Les racines, qui, le plus souvent, sortent de la paroi terreuse ou latéritique de la berge, sont toujours près du sol, à moins de 20 cm.

3.4. Attitude des glossines au repos.

La quasi totalité des glossines se posent à la face inférieure des organes des plantes, parallèles à l'axe de ces derniers, mais bien souvent dressées sur leurs pattes antérieures avec l'abdomen plaqué contre l'écorce. Lorsqu'elles sont sur un support vertical, elles choisissent le côté de la plante, à l'ombre. Quatre individus seulement ont été observés à la face supérieure du support : sur une feuille morte au sol, sur une branche morte horizontale dans le lit du ruisseau, sur une racine horizontale près du bord de l'eau et sur le côté d'une racine.

Les mouches adoptent généralement une orientation identique à l'inclinaison du support de repos; les exceptions les plus nombreuses se rencontrent dans la catégorie des supports obliques (tabl. IV); sur 44 individus observés dans cette catégorie, cinq ont pris une position horizontale et quatre une position verticale.

3.5. Répartition longitudinale des glossines au repos.

La distribution des glossines, au repos, le long de la galerie forestière, n'a pas fait l'objet d'une étude systématique. La plupart des spécimens marqués se trouve près des lieux de lâcher, à 30 m en amont et en aval, mais la dispersion atteint 200 m.

3.6. Observation de cas de prédation.

Un mâle marqué a été repéré dans une toile d'araignée, à 25 cm de hauteur et à 25 cm du bord de l'eau.

Il a été observé plusieurs fois, des fourmis et des araignées radioactives; par ailleurs, des mâles morts marqués ont pu être aussi trouvés.

4. DISCUSSION.

Au cours de la discussion, nous comparerons nos résultats à ceux obtenus avec *G. palpalis palpalis* (Rob.-Desv.) en zone de savane sud-guinéenne près de Kagoro ville située à environ 170 km au sud-est de Zaria, au Nigéria (Anonyme, 1970).

4.1. Rendement des méthodes.

La méthode d'étude des lieux de repos, qui consiste à détecter des spécimens radiomarqués, paraît plus efficace que la méthode d'observation directe. Alors que quatre observateurs pendant 12 heures de recherches, ont pu repérer 121 individus radiomarqués, il a fallu, au Nigéria, mobiliser du personnel probablement en grand nombre pendant un mois pour atteindre un effectif de près de 300.

La détection d'insectes radiomarqués est beaucoup plus aisée que l'observation directe qui exige des qualités physiques d'endurance et une bonne vue. De ce fait, le repérage par détecteur permettrait d'obtenir des résultats moins critiquables du point de vue d'objectivité.

La partie sensible du scintillomètre peut être insérée sans fatigue parmi la végétation dense; elle peut aussi être suspendue au bout de son câble pour prospecter, du sommet de la berge, les endroits inaccessibles dans le lit du ruisseau.

Dans le tableau III, la croissance d'un jour à l'autre des pourcentages normaux et cumulés montre que le pourcentage d'individus retrouvés le premier jour augmente. Le rodage des expérimentateurs a permis, en effet, un progrès constant dans la qualité des manipulations. Les glossines ont manifesté, dans leur envol du point de lâcher, une plus grande aisance au dernier jour qu'au premier. En outre, le fait de lâcher vers midi contribue sans doute à éviter une trop grande dispersion des mâles gorgés à travers le biotope.

Le rendement est tout à fait satisfaisant, mais si nous considérons que la durée des recherches a été plutôt courte, nous pouvons admettre qu'une prospection de plusieurs jours d'affilée permettrait d'atteindre un rendement meilleur que celui déjà obtenu. De plus, les glossines pourraient être observées durant la nuit, grâce à un double marquage.

Malgré la brièveté des deux observations faites le lendemain matin des lâchers, nous devons aussi admettre que le rendement à cette période de la journée n'est pas bon et ce, d'autant plus qu'en saison sèche froide, dans la première partie de la matinée, la température n'est pas assez élevée pour inciter les mouches à voler. Dans l'état actuel de nos connaissances du comportement de *G. p. gambiensis*, nous ne pouvons exclure la possibilité de l'existence d'un lieu de repos inconnu, fréquenté le matin. A l'appui de cette hypothèse, nous mentionnerons le cas de cette même sous-espèce observée au repos, au moment du lever du soleil, dans les herbes qui bordent une galerie forestière (Challier *et al.*, 1974); de plus au Nigéria, il a été observé que *G. morsitans submorsitans* Newst., au crépuscule, monte au sommet des arbres (Mac Lennan et Cook, 1972).

L'observation du 12 décembre après-midi montre que deux jours après le lâcher, le nombre des mouches détectées est le dixième de celui observé le jour du lâcher; cette baisse rapide pourrait avoir plusieurs causes :

- les glossines lâchées gorgées sont peu actives; elles se trouvent en forte densité au point de lâcher et sont la proie facile des prédateurs;
- la marque déposée sur le thorax s'efface sous l'effet de frottements divers (feuillage, toilette etc.);
- la solution chlorhydrique utilisée serait nocive.

RECHERCHE DES LIEUX DE REPOS DIURNES DES GLOSSINES

TABLEAU V. — Diamètre des organes végétaux servant de supports à *G.p. gambiensis*, au repos le jour

Nature du lieu de repos		Diamètre (en cm) des organes végétaux							
		< 1	1,0-2,0	2,1-10,0	10,1-20,0	20,1-30,0	30,1-40,0	40,1-50,0	50,1-60,0
Branches (*)	Vivantes mortes	6 3	12 13	3	1 1				
Lianes	Vivantes mortes	2	16 2	4					
Brindilles		13	7						
Racines		2	7	4	1				
Troncs	Vivants morts			1	1	7	1	3	1
Tiges		1	1						
Total	Nombre %	27 23,9	58 51,3	12 10,6	4 3,5	7 6,2	1 0,9	3 2,7	1 0,9

* Le diamètre de 3 branches n'a pas été mesuré.

TABLEAU VI. — Localisation, à partir du sol et du bord du lit du ruisseau, des lieux de repos diurnes dans la galerie forestière de Poa.

Hauteur (cm)	Distance à partir du bord du lit du ruisseau (m)										Total		
	Dans le lit	au bord	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5		Nbre	%	% cumulé
90		2		2							4	3,3	100
80	3	1									4	3,3	96,7
70	3										3	2,5	93,4
60	2	1		1			1				5	4,1	90,9
50	4	1	1	1		1					8	6,6	86,8
40	1	2									3	2,5	80,2
30	5	3	2	2	1	1			1		15	12,4	77,7
20	4	6	5	4	1		1				21	17,4	65,3
10	7	7	11	4	2	2			1		34	28,1	47,9
	4		5	4	3	1	2				19	15,7	19,8
Sol	2	1	1	1							5	4,1	4,1
Total	35	24	25	19	7	5	3	1	2		121		
%	28,9	19,8	20,7	15,7	5,8	4,1	2,5	0,8	1,7				
% cumulé	28,9	48,7	69,4	85,1	90,9	95,0	97,5	98,3	100			100 %	100 %

Nous verrons plus loin comment remédier à l'effet de ces facteurs adverses.

4.2. Comportement de repos de *G.p. gambiensis*.

4.2.1. REPOS DIURNE.

Dans les conditions de l'expérience, l'après-midi, en saison sèche froide, les mâles de *G.p. gambiensis* préfèrent dans l'ordre : branches, lianes, brindilles, racines, troncs et feuilles. Pour la même période de l'année, *G.p. palpalis*, en zone de savane sud-guinéenne (Anonyme, *loc. cit.*) manifeste de 14 à 18 heures, une nette préférence pour les branches (69 %) et les plantes grimpantes (31,3 %). Bien que les proportions relevées au Nigéria diffèrent de celles que nous mentionnons dans le tableau IV, nous observons une même tendance chez les deux sous-espèces à se reposer sur les organes allongés des plantes, et en particulier sur les branches. La répartition entre les divers types de supports est fonction, non seulement des préférences spécifiques des glossines, mais aussi de la fréquence des plantes qui offrent les types de supports les plus appréciés. Il peut donc apparaître des différences locales du choix des supports, en fonction de la fréquence de certaines espèces dans les associations végétales.

C'est ainsi que les observations faites au Nigéria font apparaître d'abord la prédilection de la sous-espèce pour les branches et ensuite la prédominance, dans le biotope étudié, des plantes grimpantes qui prennent place en seconde position dans l'ordre de préférence des deux sous-espèces.

Les deux sous-espèces choisissent de préférence les organes minces (*G.p. gambiensis* : 75,2 % sur les organes de moins de 2 cm de diamètre; *G.p. palpalis* : 74,6 % sur les organes de moins de 1,6 cm).

Tandis que pour la première sous-espèce les diamètres peuvent atteindre 60 cm, pour la seconde, ils ne dépassent pas 3,5 cm.

La différence la plus remarquable entre les deux sous-espèces est la hauteur des lieux de repos, l'après-midi. Une grande proportion de *G.p. gambiensis* choisit les lieux de repos situés au-dessous de 0,50 m de hauteur (80,2 %) et aucune mouche n'est observée à plus de 1 m du sol alors que 24,1 % de l'échantillon de *G.p. palpalis* sont trouvés à moins de 0,90 m, 85,2 % à moins de 1,50 m et le reste jusqu'à 3 m. Cette différence serait due essentiellement aux conditions micro-climatiques : de savane soudanienne pour la première sous-espèce et de savane sud-guinéenne pour la seconde.

La dispersion latérale des lieux de repos n'a pas été étudiée au Nigéria. En ce qui concerne *G.p. gambiensis* la concentration des mâles dans le lit et au bord du ruisseau est la manifestation très nette d'un *preferendum* qui incite les glossines à rechercher, l'après-midi, les lieux les plus ombrés, les plus frais et les plus humides de la galerie forestière.

Le choix des organes ligneux et la tendance à se plaquer contre l'écorce suggère un comportement de mimétisme.

4.2.2. COMPARAISON ENTRE LES LIEUX DE REPOS NOCTURNES ET LES LIEUX DIURNES.

Les lieux de repos nocturnes de *G. p. gambiensis* ont été étudiés en différentes saisons, de 18 heures 30 à 21 heures, dans la même galerie forestière que celle utilisée pour la recherche des lieux diurnes (Challier, 1973).

Support de repos.

Il existe une remarquable opposition du choix des lieux de repos entre le jour et la nuit (tabl. VII). Les

TABLEAU VII. — Répartition des mâles (pourcentages) sur divers supports de repos nocturnes et diurnes (observations à 18 h 30-21 h et 15-17 h 30) dans la galerie forestière de Poa.

Nature du support	Lieux de repos nocturnes			Lieux de repos diurnes décembre 1975
	mai-juin 1967	octobre 1967	mars 1968	
Feuilles — vertes	88,1	80,7	92,0	0,8
— sèches	94,5 6,4	90,6 9,9	100 8,0	4,1 3,3
Branches lianes, brin- dilles, racines tronc, tiges	5,5	9,4	0	95,9
Nbre de mâles observés	529	192	13	122

RECHERCHE DES LIEUX DE REPOS DIURNES DES GLOSSINES

TABLEAU VIII. — Répartition (pourcentages) verticale des lieux de repos nocturnes et diurnes. (Entre parenthèses : tranche de hauteur optimum).

Hauteur (m)	Lieux de repos nocturnes			Lieux de repos diurnes décembre 75
	mai-juin 1967	octobre 1967	mars 1968	
> 1	0,9	0,5	0	0
1-0,5	8,2	4,2	7,7	19,8
0,5-0	90,8	95,3	92,3	80,2
Optimum	48,1 (0,10-0,20)	57,8 (0,10-0,20)	8/13 (0,10-0,30)	28,1 (0,10-0,20)
Nbre de mâles observés	426	192	13	121

mâles, la nuit, préfèrent les feuilles (90,6 à 100 % de l'échantillon) à l'écorce des organes ligneux (0 à 9,4 %) alors que le jour, ils font le choix exactement inverse (95,9 % sur les organes ligneux).

Le passage des lieux de repos diurnes aux lieux nocturnes est rapide. Il a été observé, au crépuscule, chez *G. morsitans submorsitans* Newstead au Nigéria du nord (Mac Lennan & Cook, *loc. cit.*).

Nous avons tenté d'expliquer (Challier, *op. cit.*) que la nuit, *G. p. gambiensis* choisirait ses lieux de repos, en fonction de la concentration du gaz carbonique de l'air. Les glossines, en effet, sont très sensibles à ce gaz qui peut être utilisé comme attractif dans les pièges (Rogers, 1969; Frezil et Carnevale, 1976).

La nuit, la teneur de l'air en gaz carbonique augmente de façon sensible, lorsque la photosynthèse est suspendue et que respire la biomasse (Sacchi et Testard, 1961, p. 222).

Les glossines passeraient donc des organes ligneux aux feuilles, lorsque ces dernières exhalent le gaz carbonique produit par la respiration.

Hauteur des lieux de repos.

En toutes saisons, aussi bien le jour que la nuit, *G. p. gambiensis* se repose assez bas. La hauteur maximum est plus grande, la nuit, en saison des pluies, que la nuit et le jour, en saison sèche. Cependant, la proportion de mouches qui se trouve au-dessus de 0,50 m est plus forte le jour (19,8 %) que la nuit (4,7 à 9,1 %).

La tranche de 10-20 cm de hauteur constitue la hauteur optimum constante.

La répartition, la nuit, se ferait en fonction du gradient de la concentration en gaz carbonique qui, dans l'écosystème forestier suit un rythme nyctéméral avec le maximum, la nuit, lorsqu'il tend à s'accumuler au ras du sol (Sacchi & Testard, *op. cit.*, p. 221).

TABLEAU IX. — Répartition latérale (pourcentages cumulés), à partir du bord du ruisseau, des lieux de repos nocturnes et diurnes

Distance du ruisseau (m)	Lieux de repos nocturnes			Lieux de repos diurnes décembre 1975
	mai-juin 1967	octobre 1967	mars 1968	
lit	11,0	3,1	4	28,9
1	50,5	23,9	92	85,1
2	88,0	59,4	100	95,0
3	96,0	88,0	—	98,3
4	98,3	95,3	—	100
8	100	100	—	—
Nbre de mâles observés	426	192	13	121

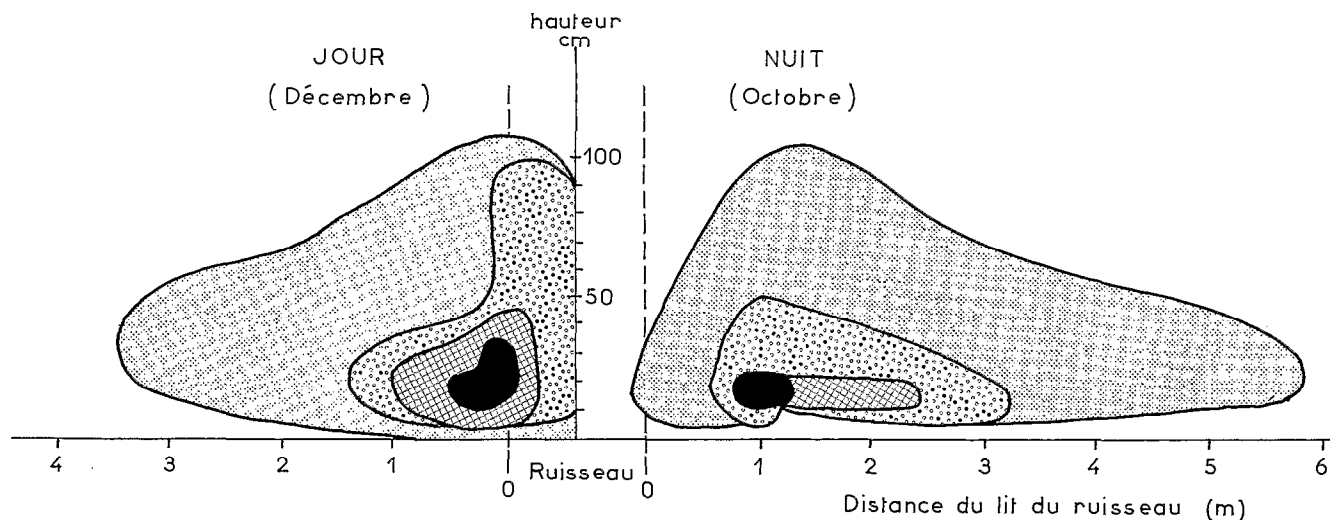


FIG. 1. — Répartition des mâles de *G.p. gambiensis* au repos dans la galerie forestière de Poa (Bobo-Dioulasso, Haute-Volta). Les surfaces pleines, quadrillées, pointillées et grisées représentent des espaces à densité de glossines d'ordre décroissant; chacun des espaces héberge environ le quart des échantillons observés.

Distance des lieux de repos, à partir du lit du ruisseau.

En saison des pluies, les lieux de repos nocturnes se répartissent sur une largeur de la galerie forestière plus grande qu'en saison sèche, jusqu'à 8 m du lit du ruisseau; en saison sèche froide, ils ne dépassent pas 3,5 m et sont confinés à 88 % à moins de 2 m. L'étalement latéral dans une strate assez basse, au mois d'octobre pourrait s'expliquer par les conditions écologiques de cette période de l'année; lorsque les pluies ont cessé, la température est assez élevée mais l'humidité persiste.

La tendance des glossines à rechercher les lieux de repos nocturnes près du lit du ruisseau serait liée, elle aussi, à la teneur en gaz carbonique qui est sans doute la plus forte dans la partie la plus basse de la galerie forestière, au niveau de la surface de l'eau.

La répartition des lieux de repos, le jour, serait plutôt liée à la température et à l'humidité plus favorables près du lit du ruisseau que vers la lisière de la galerie forestière. De plus, les glossines riveraines doivent se déplacer en empruntant la ligne de vol la plus facile, dans l'espace libre, dépourvu de végétation, qui se trouve au-dessus du lit du ruisseau. Elles trouveraient donc au bord du ruisseau les supports disponibles les plus visibles et qui leur offrent, en même temps, les meilleures conditions microclimatiques près de l'eau (fig. 1).

4.3. Amélioration de la technique de radiomarquage.

La technique de radiomarquage que nous avons mise à l'épreuve sur le terrain est tout à fait opérationnelle

mais les améliorations suivantes pourraient y être apportées :

Les glossines sauvages capturées sur le terrain sont immédiatement marquées et relâchées; ce qui permet d'éviter des manipulations et une captivité plus ou moins prolongée; lâchées les unes après les autres, les mouches ont le temps de se disperser et d'éviter ainsi l'action des prédateurs.

Deux équipes peuvent marquer plus de 1 000 spécimens par jour.

La fixation du marqueur par quelque procédé (vernis, laque, peinture pour double marquage) permettrait d'observer les glossines sur une longue période et aussi, la nuit.

Une solution de citrate de 59 Fe pourrait être utilisée à la place de la solution chlorhydrique.

La technique ainsi améliorée pourrait être appliquée pour étudier les lieux de repos en différentes saisons et dans divers types de biotopes. Une étude complète devrait comprendre la répartition spatiale et les variations horaires des lieux de repos, le long de la galerie, en fonction des associations végétales et des éléments microclimatiques.

5. CONCLUSION.

La technique de radiomarquage décrite dans cet article facilitera l'étude du comportement des glossines au repos. Les résultats préliminaires que nous avons déjà obtenus pour *G. p. gambiensis* contribueront à trouver un mode très sélectif d'application des insecticides pour traiter les gîtes riverains en zone de savane soudanienne. Ces nouvelles mesures de lutte contribueraient à abaisser le coût des opérations et à diminuer les effets de la pollution chimique sur l'environnement.

RECHERCHE DES LIEUX DE REPOS DIURNES DES GLOSSINES

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient vivement l'Organisation Mondiale de la Santé pour son aide matérielle ainsi que le Centre de l'Energie Atomique (C.E.A.) pour la fourniture du radioélément et le Centre de recherche de l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (I.E.M.V.T.) pour la fourniture de glossines.

Ils sont reconnaissants envers la Direction Générale de l'O.R.S.T.O.M. et Monsieur le Directeur du Centre d'Adiopodoumé qui ont permis au spécialiste des radioéléments d'apporter le concours de sa compétence et de son matériel pour réaliser les expériences.

Ils remercient également Monsieur Brun, entomologiste, qui a participé à une partie des recherches sur le terrain.

Manuscrit reçu au Service des Publications, le 19 août 1976

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME. — Annual Report of the Tsetse and Trypanosomiasis Division 1969-70. Federal Ministry of Agriculture and Natural Resources. Kaduna. 35 p. *multigr.*
- BOIS (J.F.), DUVALLET (G.) et EYRAUD (M.), 1974. — Marquage radioactif des glossines : expérience préliminaire. *Rapport n° 2/74. ORSTOM Bobo*, 2 p. *multigr.*
- CHALLIER (A.), 1973. — Ecologie de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949 (Diptera - Muscidae) en savane d'Afrique occidentale. *Mém. ORSTOM* n° 64, 274 p.
- CHALLIER (A.), LAVEISSIÈRE (C.), EYRAUD (M.), KULZER (H.), PAWLICK (O.) et KRUPKE (M.), 1974. — Application par hélicoptère d'insecticides contre les glossines en savane soudanienne d'Afrique occidentale. *Rapport n° 11/ENT. 74, Centre Muraz, OCCGE*, 19 p. *multigr.*
- CUISANCE (D.) et ITARD (J.), 1971 a. — Techniques de marquage des glossines au moyen de radioisotopes. *in* : Sterility principle for insect control or eradication. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- CUISANCE (D.) et ITARD (J.), 1971 b. — Marquage des glossines au moyen de radioisotopes. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 24 (4) : 565-76.
- FREZIL (J.L.) et CARNEVALE (P.), 1976. — Utilisation de la carboglace pour la capture des glossines du groupe *palpalis* avec le piège Challier-Laveissière. Conséquences épidémiologiques. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XIV, n° 3 : 225-233.
- MAC LENNAN (K.J.R.) et COOK (M.G.), 1972. — The resting behaviour of *Glossina morsitans submorsitans* Newst. in the northern Guinea vegetation zone in relation to control using insecticides. *The Entomologist*, 105 : 145-152.
- ROGERS (A.), 1969. — The use of dry ice in trapping tsetse. *E. Afr. Tryp. Res. Org. Report*, 1969 : 85-90.
- SACCHI (C.F.) et TESTARD (P.), 1971. — Ecologie animale : organismes et milieu. Doin, Paris, 480 p.