

# Essais de méthodes de lutte contre les glossines en zone pré-forestière de Côte d'Ivoire

## 3. Résultats qualitatifs obtenus sur les populations de *Glossina palpalis* s. l. (1)

Claude LAVEISSIÈRE\*

Jean-Paul GOUTEUX\*

Daniel COURET\*\*

### Résumé

Les essais de lutte contre *G. palpalis* s. l., dans le foyer de Vavoua, ont montré que les pulvérisations de décaméthrine sur les lisières et les écrans imprégnés ont des modes d'action différents. L'insecticide déposé sur la végétation touche également les mâles et les femelles au niveau de leurs lieux de repos ; le traitement provoque indirectement un rajeunissement de la population par réduction quantitative des individus âgés ; ce rajeunissement, qui ne dure qu'un mois, est dû à la sortie de glossines ténérales des pupariums déposés dans le sol avant et après traitement. Les écrans touchent, moins rapidement que les pulvérisations, la fraction femelle des populations et principalement les femelles les plus âgées. Le rajeunissement de la population, qui persiste au moins 2 mois, est dû, d'une part à la sortie de jeunes glossines des pupariums, et d'autre part à un arrêt moins net de la reproduction : les femelles gravides, restant au niveau des lieux de repos, ne seront attirées par les écrans qu'après la larviposition.

**Mots-clés** : Glossines – Lutte – Piégeage – Insecticides.

### Summary

TESTS OF METHODS FOR TSETSEFLIES CONTROL IN THE SAVANNA-FOREST MOSAIC AREA OF IVORY COAST. 3. QUALITATIVE RESULTS OBTAINED FROM THE POPULATIONS OF GLOSSINA PALPALIS S. L.

In the human sleeping sickness focus of Vavoua, the methods for controlling *G. palpalis* s. l. have been tested and have emphasized that the selective sprayings of decamethrin on the edges and the impregnated screens act differently. The deposits of insecticide on the vegetation affect males as well as females in their day resting places ; they indirectly make the populations younger during the first month : older tsetseflies are killed and nulliparous teneral flies hatch from puparium deposited in the ground before and during the treatment. The screens act less rapidly than the spraying and mainly affect old females : during 2 months the populations grow younger owing to the elimination of old flies and the hatching of teneral flies but also owing to a less abrupt stop in the reproduction : the pregnant females stay in their resting places and are attracted by screens only after the larviposition, so they have the possibility of laying a larva before being killed.

**Key words** : Tsetseflies – Control – Trapping – Insecticides.

(1) Les deux premières parties de cet article ont paru in *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XVIII, n° 3, 1980.

\* Entomologistes médicaux O.R.S.T.O.M.

\*\* Technicien en Entomologie médicale O.R.S.T.O.M.

Mission O.R.S.T.O.M. auprès de l'O.C.C.G.E., B.P. 1500, Bouaké, Côte d'Ivoire.

## 1. INTRODUCTION

Dans la deuxième publication de cette série nous avons analysé les résultats quantitatifs obtenus sur les populations de *Glossina palpalis* s. l. lors des essais des trois méthodes de lutte : les écrans imprégnés, les pulvérisations sélectives de dècaméthrine, l'association écrans et pulvérisations. Au bout d'une semaine les taux de réduction étaient élevés, plus particulièrement dans les zones où furent pratiquées les pulvérisations. Après 2 et 3 mois les populations étaient partout significativement plus basses que dans la zone témoin mais la réduction était encore supérieure dans la zone des pulvérisations. L'adjonction d'écrans imprégnés ne semblait pas, durant cette période, apporter une amélioration notable. A long terme, à partir du quatrième mois, la dècaméthrine déposée sur la végétation ayant perdu pour diverses raisons une grande partie de son efficacité, on ne pouvait observer de différence entre les effets des écrans et des pulvérisations. Par contre dans le secteur où avaient été associées ces deux techniques, on devait constater que les écrans renforçaient l'effet des pulvérisations, par limitation de la réinvasion.

Dans cette troisième partie nous analysons les résultats qualitatifs obtenus lors des évaluations sur *G. palpalis*, pour essayer de dégager le mode d'action des techniques utilisées.

## 2. ÉTUDE DE LA SEX-RATIO

Pour cette étude, comme pour les suivantes, nous ne pourrions considérer que les zones témoins (T), écrans (E) et pulvérisations de dècaméthrine (DEC) car les effectifs capturés dans la zone d'association (ED) sont par trop insuffisants.

Dans le tableau I nous portons le nombre de femelles capturées dans chaque zone ainsi que la sex-ratio considérée comme le pourcentage de femelles par rapport au total capturé.

Début décembre, avant les traitements, les pourcentages de femelles des zones E et DEC différaient significativement de celui de la zone témoin (tabl. II) : dans cette plantation la sex-ratio était inférieure (62 % contre respectivement 76 et 70 %). Au cours du mois de janvier, dans la zone témoin, on assiste à une augmentation du pourcentage de femelles qui se stabilise

à près de 71,5 % en février (1 et 2 mois après le traitement). A partir de mars, le pourcentage diminue pour retrouver en mai le niveau de décembre (différence non significative à partir de mars).

Les causes de ces variations naturelles sont difficiles à expliquer puisque les études bio-écologiques n'en sont qu'à leur début. Toutefois on peut avancer plusieurs hypothèses : augmentation de la disponibilité des femelles en relation d'une part avec les fortes températures, qui accroissent leurs besoins alimentaires, et d'autre part avec la raréfaction du gibier qui doit se réfugier dans les zones humides où il peut trouver de l'eau (ce qui n'est pas le cas dans les plantations de café) ; mortalité plus élevée, au niveau du stade pupal, parmi la fraction femelle ; comportement différent des mâles et des femelles en relation avec les facteurs température, humidité et luminosité.

Dans les secteurs traités, un mois après la fin des traitements on constate :

- une diminution du pourcentage de femelles dans la zone E (différence significative avec la zone témoin) qui passe de 76 % à 65 % ;

- une augmentation du pourcentage de femelles dans la zone DEC, concomitante à celle observée dans le témoin (différence non significative).

Du deuxième au cinquième mois après le traitement on constate que :

- le pourcentage de femelles dans la zone E se rapproche de celui du témoin (différence non significative) ;

- le pourcentage de femelles dans la zone DEC, contrairement à celui de la zone E, diminue mais se rapproche lui aussi du pourcentage de femelles de la zone témoin (différence non significative jusqu'au quatrième mois) ; le cinquième mois ce pourcentage est significativement plus élevé que dans le témoin.

Les conclusions sont ici relativement simples à tirer :

- le principe des écrans est basé sur celui du piège biconique (attraction de l'insecte par un tissu de couleur bleue) : ils attirent plus de femelles que de mâles. En conséquence, le premier mois après la pose des écrans, la fraction femelle de la population est plus touchée que la fraction mâle, ce qui entraîne une diminution de la sex-ratio ;

- les pulvérisations de dècaméthrine sur les lisières qui, nous l'avons dit, représentent les lieux de repos diurnes de *G. palpalis*, ne sont pas aussi discriminatives puisque mâles et femelles choisissent en général le même type de support dans les mêmes endroits et aux mêmes hauteurs : ils sont donc également touchés. Les captures diminuent en nombre absolu dans la zone DEC, mais la sex-ratio suit les variations de la sex-ratio du témoin ;

TABLEAU I

Nombres et pourcentages de femelles de *G. palpalis* dans les différents secteurs

Zone	Captures	Avant traitement (3 jours)	T + 2 mois (3 jours)	T + 2 mois (4 jours)	T + 3 mois (4 jours)	T + 4 mois (4 jours)	T + 5 mois (4 jours)
	Total	389	282	767	126	85	108
Témoin	Nombre femelles	240	222	548	74	49	67
	% femelles	61,69	78,72	71,45	58,73	57,65	62,04
	Total	625	78	88	29	30	28
E	Nombre femelles	476	51	63	22	19	16
	% femelles	76,16	65,38	71,59	75,86	63,33	57,14
	Total	600	8	16	10	18	27
DEC	Nombre femelles	420	7	14	6	10	24
	% femelles	70,00	87,50	87,50	60,00	55,56	88,89

TABLEAU II

Comparaisons statistiques entre les sex-ratio des zones traitées  
et la sex-ratio de la zone témoin  
(S = différence significative ; NS = différence non significative)

Zones	Témoin	E	DEC
T	Avant T/T + 1 mois $\varepsilon = 4,7020$ S P < 1 ‰	Avant T $\varepsilon = 4,9156$ S P < 1 ‰	Avant T $\varepsilon = 2,7094$ S P < 1 ‰
E	Avant T/T + 2 mois $\varepsilon = 3,3660$ S P < 1 ‰	T + 1 mois $\varepsilon = 2,4358$ S P < 1 ‰	T + 1 mois X <sup>2</sup> = 0,0251 NS
M	Avant T/T + 3 mois $\varepsilon = 0,5920$ NS	T + 2 mois $\varepsilon = 0,0275$ NS	T + 2 mois X <sup>2</sup> = 1,2844 NS
O	T + 3 mois/T + 4 mois $\varepsilon = 0,1561$ NS	T + 3 mois $\varepsilon = 1,7130$ NS	T + 3 mois X <sup>2</sup> = 0,0220 NS
I	Avant T/T + 5 mois $\varepsilon = 0,0644$ NS	T + 4 mois $\varepsilon = 0,1628$ NS	T + 4 mois X <sup>2</sup> = 0,0264 NS
N	—	T + 5 mois $\varepsilon = 0,4732$ NS	T + 5 mois $\varepsilon = 2,6625$ S P < 1 ‰

— à partir du deuxième mois, l'absence de différence significative entre la sex-ratio du témoin et celles des zones E et DEC montre clairement que la majeure partie des glossines qui sont alors capturées sont issues des zones non traitées ; dans la zone E cette pénétration est favorisée par la présence de la forêt-galerie du Dé (voir la figure 1 dans la première partie) riche en femelles.

### 3. ÉTUDE DE LA COMPOSITION DES POPULATIONS

#### 3.1. Glossines ténérales (tabl. III)

Les glossines dites ténérales sont de jeunes individus récemment sortis de leur puparium et n'ayant pas encore pris de repas de sang. Elles ont été distinguées lors des dissections par la présence d'un sac résiduel dans l'intestin moyen, en amont des tubes de Malpighi (Laveissière, 1975).

Cette catégorie de glossines est la plus épidémiologiquement dangereuse dans un foyer de trypanosomiase humaine : en effet la glossine ne peut s'infecter que lors de son premier repas de sang ; aussi, dans le cas d'un foyer comme celui de Vavoua, la présence simultanée de malades porteurs de trypanosomes sanguins et non encore dépistés, ou la présence d'un réservoir animal, et de glossines susceptibles de s'infecter risque de compromettre le résultats du dépistage systématique des malades, donc de remettre en cause la campagne de lutte.

Rappelons que dans des conditions climatiques moyennes, une femelle dépose une larve environ tous les 10 jours : une nouvelle glossine sortira donc de son puparium chaque jour pour 10 femelles présentes dans le gîte. Le pourcentage théorique de glossines ténérales devra alors se rapprocher de 10 % du total des femelles, celui des femelles ténérales sera voisin de 5 %.

Il faut enfin signaler que le piège biconique, utilisé pour toutes les évaluations, capture des effectifs plus âgés que ceux capturés au filet sur appât humain (Challier & Laveissière, 1973).

Un mois après la fin des traitements, les pourcentages de femelles ténérales capturées dans les secteurs E et DEC subissent une forte augmentation par rapport au mois de décembre. Dans le secteur DEC ce pourcentage passe de 1,83 % à 11,11 %. Cette augmentation, tout a fait normale après un traitement insecticide, résulte de l'éclosion de jeunes glossines à partir de pupes déposées dans le sol avant et pendant le traitement.

TABLEAU III

Pourcentages de femelles ténérales dans les différents secteurs

Période	Zone	FEMELLES TÉNÉRALES		
		Nombre	Total capturé	%
Avant traitement	T	1	182	0,55
	E	—	—	—
	DEC	2	109	1,83
T + 1 mois	T	6	205	2,93
	E	6	49	12,24
	DEC	1	9	11,11
T + 2 mois	T	6	207	2,90
	E	5	47	10,64
	DEC	1	12	8,33
T + 3 mois	T	5	62	8,06
	E	2	19	10,53
	DEC	0	5	0,00
T + 4 mois	T	2	42	4,76
	E	1	20	5,00
	DEC	0	8	0,00
T + 5 mois	T	4	67	5,97
	E	0	16	0,00
	DEC	0	24	0,00

A partir du deuxième mois, la fraction ténérale de la population tend à diminuer. Le troisième mois on ne capture plus de ténérales dans la zone DEC ; par contre le pourcentage de femelles ténérales de la zone E tend à se rapprocher de celui de la zone témoin et le rejoint le quatrième mois.

La chute du pourcentage de femelles ténérables dans la zone des pulvérisations provient de toute évidence de la chute de la population et de la réduction (voire de l'absence) de la reproduction. Au contraire dans la zone des écrans, la réduction de la population a été plus lente durant le premier mois (voir la deuxième partie), ce qui a permis à bon nombre de femelles de déposer une larve. Il s'ensuit une diminution plus lente du pourcentage de ténérables.

### 3.2. Composition par groupes d'âge physiologique des populations femelles (tabl. IV, fig. 1)

Pour simplifier cette étude nous avons regroupé les classes d'âge physiologique en trois catégories : les femelles nullipares du groupe 0 (0 à 10 jours environ) ; les jeunes paires des groupes I, II et III (de 11 à 40 jours environ) ; les vieilles paires des groupes IV +

TABLEAU IV

Composition des populations femelles de *G. palpalis* dans les différents secteurs

Période	Zone	Nullipares		Jeunes paires		Vieilles paires		Total
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	
Avant traitement	T	50	27,5	73	40,1	59	32,4	182
	E	27	17,9	55	36,4	69	45,7	151
	DEC	17	15,6	46	42,2	46	42,2	109
T + 1 mois	T	38	18,5	99	48,3	68	33,2	205
	E	19	38,8	15	30,6	15	30,6	49
	DEC	3	33,3	3	33,3	3	33,3	9
T + 2 mois	T	41	19,8	89	43,0	77	37,2	207
	E	15	31,9	23	48,9	9	19,1	47
	DEC	4	33,3	5	41,7	3	25,0	12
T + 3 mois	T	15	24,2	25	40,3	22	35,5	62
	E	6	31,6	9	47,4	4	21,0	19
	DEC	3	60,0	1	20,0	1	20,0	5
T + 4 mois	T	12	28,6	9	21,4	21	50,0	42
	E	2	10,0	12	60,0	6	30,0	20
	DEC	1	12,5	3	37,5	4	50,0	8
T + 5 mois	T	11	18,0	21	34,4	29	47,5	61
	E	3	17,7	5	29,4	9	52,9	17
	DEC	2	9,1	9	40,9	11	50,0	22

4 n à VII + 4 n, correspondant au dépôt de 4, 5, 6... larves (au-delà de 41 jours).

Les comparaisons, faites à l'aide du test du  $X^2$  de Pearson, entre les répartitions par groupes d'âge des femelles dans les trois zones, font ressortir :

— Une différence significative ( $X^2 = 10,4154$  ;  $ddl = 4$  ;  $p < 5 \%$ ) entre les répartitions avant traitement. Cette différence est due à un déficit de vieilles femelles dans la zone témoin par rapport

aux zones E et DEC qui ne diffèrent pas significativement entre elles ( $X^2 = 0,8753$  ;  $ddl = 2$ ) ;

— une différence significative entre les répartitions au bout d'un mois de traitement ( $X^2 = 10,7186$  ;  $ddl = 4$  ;  $p < 5 \%$ ), due à un excès de jeunes et vieilles paires dans le témoin par rapport aux deux autres zones ;

— l'absence de différence entre les trois répartitions les deuxième, troisième et cinquième mois

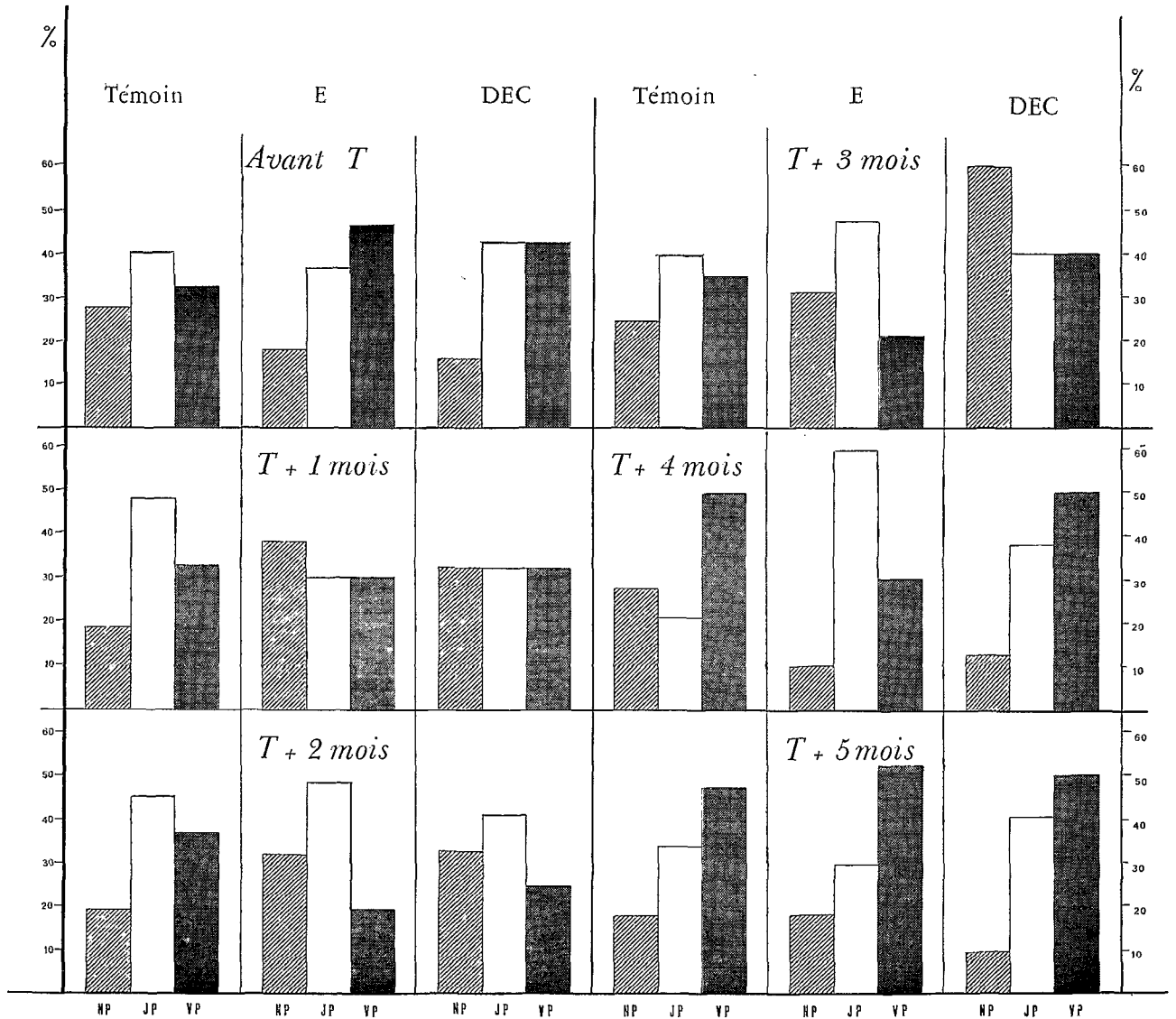


FIG. 1. — Variations mensuelles (de décembre à mai) de la composition par groupes d'âge physiologique des populations de *Glossina palpalis* s. l. dans les secteurs Témoin, Écrans (E) et Pulvérisations de décaméthrine (DEC).

NP : femelles nullipares ; JP : femelles jeunes paires ; VP : femelles vieilles paires.

(respectivement  $X^2 = 7,4293$  ; 4,1017 et 1,3045 pour  $ddl = 4$ ).

Les populations des zones E et DEC, plus âgées avant traitement que celle de la plantation témoin, ont subi un rajeunissement du fait des traitements après le premier mois (la population témoin n'a pas varié entre temps,  $X^2 = 4,8456$  ;  $ddl = 4$  ; différence non significative). A partir du deuxième mois on assiste à un vieillissement des populations de glossines dans la zone témoin et dans les zones d'essais, les compositions par groupes d'âges redevenant identiques.

#### 4. ÉTUDE DE L'ÂGE MOYEN (tabl. V)

Pour calculer l'âge moyen des populations de glossines femelles, nous avons affecté, à chaque classe d'âge physiologique, un coefficient arbitraire : 5 jours pour les classe 0 ; 15 pour la classe I ; 25 pour la classe II ; etc.

Dans la zone témoin, la moyenne d'âge des femelles est assez constante de décembre à avril : les moyennes mensuelles ne diffèrent pas entre elles ( $F_{\frac{1}{2}} = 1,2505$ ).

TABLEAU V

Age moyen des femelles de *G. palpalis* dans les différents secteurs

Zone	Avant T	T + 1 mois	T + 2 mois	T + 3 mois	T + 4 mois	T + 5 mois
T	28,4	30,2	31,6	30,1	35,5	36,8
E	34,5	24,0	27,2	27,6	36,1	39,7
DEC	32,9	29,4	21,7	19,0	40,0	40,0

Dans la zone des écrans, la moyenne était significativement plus élevée que celle du témoin avant le traitement ( $\varepsilon = 2,5945$  ;  $p < 1\%$ ). Au bout d'un mois on constate un rajeunissement : la moyenne passe de 34,5 à 24,0 jours (différence significative,  $\varepsilon = 3,0102$  ;  $p < 1\%$ ), mais il n'y a plus de différence significative avec la zone témoin ( $\varepsilon = 1,7536$ ). A partir du deuxième mois la population vieillie et la moyenne d'âge reste identique à celle du témoin.

Dans la zone des pulvérisations de décaméthrine, l'âge moyen avant traitement ne différait pas de celui de la plantation témoin ( $\varepsilon = 1,8091$ ). Durant les deux premiers mois, la moyenne diminue mais continue à rester voisine de celle du témoin ( $t = 1,6061$  ;  $ddl = 217$ ).

#### 5. CONCLUSION

L'analyse des résultats qualitatifs obtenus sur les populations de *G. palpalis* lors des évaluations des deux méthodes de lutte principales nous indique que :

— la fraction femelle est plus rapidement touchée que la fraction mâle avec les écrans ; par contre les pulvérisations de décaméthrine éliminent aussi rapidement l'une que l'autre ;

— un mois après le traitement le pourcentage de femelles ténérables augmente de façon importante dans les deux zones, mais reste plus longtemps élevé dans le secteur des écrans ;

— les deux techniques provoquent un rajeunissement de la population, plus marqué avec les écrans ;

— à partir du deuxième mois les populations des zones traitées se rapprochent, du point de vue composition et âge, de la population témoin, pour être définitivement équivalentes le cinquième mois.

En tenant compte des conclusions tirées dans la deuxième partie à propos des résultats quantitatifs on peut dès maintenant faire ressortir le schéma d'action des méthodes testées à Vavoua.

L'effet foudroyant des pulvérisations de décaméthrine sur les lieux de repos des glossines s'est fait sentir aussi bien sur les mâles que sur les femelles. L'élimination des jeunes femelles comme des vieilles, et la sortie de nullipares ténérables à partir des pupariums provoquent un déséquilibre dans la population

ainsi qu'un rajeunissement. A partir du deuxième mois, l'insecticide, étant encore efficace, et le stock de pupes s'épuisant, la composition de la population se rapproche de celle de la population témoin. On doit donc en déduire, vu le faible niveau des captures que ces glossines sont venues des gîtes périphériques non traitées.

☞ Dans la zone écrans, les femelles sont les premières touchées, mais moins rapidement que dans le secteur précédent. Parallèlement à une chute du niveau des populations, nous assistons à un fort rajeunissement : ceci s'explique très simplement par le fait d'une part que les éclosions à partir des pupes déposées avant traitement apportent un excédent de ténérales et d'autre part que les écrans, comme le piège biconique, touchent surtout les individus les plus âgés. Le deuxième mois après la pose de ces écrans l'âge moyen des populations est encore bas à cause d'un excédent de ténérales. Ceci peut alors s'expliquer en fonction de ce que nous avons observé avec le piège biconique : ce piège attire surtout les femelles âgées mais très peu les femelles gravides et nous pouvons supposer qu'il en est de même avec les écrans ; ces femelles gravides, au repos après avoir pris un dernier repas de sang, assurent la gestation de leur larve et ne seront attirées par les écrans qu'après la larviposition ; en conséquence, tant que la population n'a pas atteint un niveau très bas et tant que des glossines pénètrent la zone à partir des gîtes non traités nous avons toujours un stock de pupes dans la zone écrans qui donnent naissance à des ténérales.

A long terme, la similitude existant entre les trois populations indique que les traitements ont

perdu la majeure partie de leur effet et progressivement les glossines reprennent possession des gîtes.

En résumé, les pulvérisations d'insecticide rémanent sur les lieux de repos ont une efficacité immédiate importante. Elles réduisent quantitativement les populations et diminuent ou arrêtent rapidement la reproduction. Elles freinent la réinvasion mais leur action est limitée dans le temps par le lessivage lors des pluies et par la repousse de la végétation. Les écrans agissent moins vite que les pulvérisations et diminuent moins vite la production : les glossines venues de l'extérieur ont encore la possibilité de déposer une larve avant de rentrer en contact avec un écran mais leur effet dans le temps, en augmentant peut-être légèrement les doses d'insecticide, pourrait être plus important : le seul facteur limitant serait la diminution de leur visibilité à cause de la croissance des plantes.

*Manuscrit reçu au Service des Publications de l'O.R.S.T.O.M.  
le 20 juin 1980.*

#### BIBLIOGRAPHIE

- CHALLIER (A.) & LAVEISSIÈRE (C.), 1973. — Un nouveau piège pour la capture des glossines (*Glossina* : *Diptera, Muscidae*) : description et essais sur le terrain. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XI, n° 4 : 251-262.
- LAVEISSIÈRE (C.), 1975. — Détermination de l'âge des glossines ténérales (*Glossina tachinoides* Westwood). *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XIII, n° 1 : 3-11.