

**La campagne pilote de lutte
contre la trypanosomiase humaine
dans le foyer de Vavoua
(Côte d'Ivoire) ⁽¹⁾**

3. Résultats des évaluations entomologiques

Claude LAVEISSIÈRE ⁽²⁾, Daniel COURET ⁽³⁾,
Jean-Pierre ÉOUZAN ⁽²⁾

Résumé

*La campagne pilote de lutte contre la maladie du sommeil à Vavoua a été une réussite sur le plan de la sensibilisation et de la participation des communautés rurales. Les planteurs ont tous très correctement planté leurs écrans dans tous les biotopes qui leur avaient été indiqués. Les résultats obtenus sur les populations de *G. palpalis* ont été à la mesure de l'effort fourni : la réduction brute a dépassé 90 % après une semaine et s'est stabilisée à un niveau très élevé durant huit mois assurant une protection efficace de la population.*

Les meilleurs résultats ont été obtenus dans une zone non cadastrée, ce qui permettra, à l'avenir, de se dispenser de ce travail très astreignant.

L'efficacité des pulvérisations a été décevante à cause des effets conjugués de la pluie et de la poussière ; le traitement des routes n'a pu limiter la pénétration des glossines venues de l'extérieur ; cependant le traitement des lisières de villages a donné des résultats d'autant plus intéressants qu'ils ont accru la sensibilisation des individus au problème de la lutte. A l'avenir seuls ces faciès devront être pulvérisés à condition de trouver le moyen de traiter les routes par une technique de piégeage appropriée.

Les écrans ont donné de bons résultats ; cependant leur efficacité doit être encore améliorée, d'une part en augmentant leur pouvoir attractif (couleurs et appâts olfactifs) et leur toxicité pour l'insecte (rémanence de l'insecticide encore trop faible), d'autre part en sensibilisant beaucoup plus les communautés rurales afin que le traitement anti-glossines de leurs plantations devienne aussi naturel que les traitements agricoles.

Étant donné la réussite sur le plan humain et sur le plan entomologique de cette campagne pilote, nous pensons que l'expérience qui a été tentée à Vavoua montre aux gouvernements des pays concernés par l'endémie sommeilleuse que la lutte contre les glossines est à leur portée en employant le personnel local, les villageois, ainsi que des matériaux simples.

Mots-clés : Trypanosomiase humaine africaine — Glossines — Lutte — Piégeage — Côte d'Ivoire.

(1) Ce programme a été financé par le Ministère de la Santé Publique et de la Population de Côte d'Ivoire. Il a bénéficié des résultats acquis grâce au soutien financier du Programme spécial PNUD/Banque Mondiale/OMS de Recherches et de Formation concernant les Maladies tropicales.

(2) Entomologiste médical de l'ORSTOM, OCCGE/Institut Pierre Richet, B.P. 1500, Bouaké, Côte d'Ivoire.

(3) Technicien en Entomologie médicale de l'ORSTOM, même adresse.

Summary

THE EXPERIMENTAL CONTROL OF THE VECTORS OF HUMAN TRYPANOSOMIASIS IN THE FOCUS OF VAVOUA (IVORY COAST). 3. RESULTS OF THE ENTOMOLOGICAL APPRAISALS. *During the experimental control of human trypanosomiasis in the focus of Vavoua (Ivory Coast), the authors have recorded a good success in respect of the mobilization and the participation of the rural communities. All the planters of all the ethnic groups have very correctly set up their screens in all the sites which have been tell to them. The results obtained on the G. palpalis population were in proportion to the done work : the percentage of reduction of the density (without corrections) exceeded 90 % after a week and reached a very high level for eight months, ensuring a good protection of the human population.*

The best results were obtained in the area without cadastral survey : for the future this long and hard work will not be necessary.

The efficacy of the ground sprayings was rather weak because of the rain and the dust ; the treatment of the roads did not prevent the penetration of the treated zone by tsetse flies coming from the nontreated area. Nevertheless the sprayings of the villages edges gave good results and increased the interest of the population to the control. In the future only these biotopes will be treated by ground-spraying if it is possible to find a trapping system suitable for the roads.

The screens have induced a high reduction of tsetse populations but their efficacy has to be improved, by increasing their attractive power (colors, odors, ...) and their toxicity for insects (the insecticide persistence is still too low), also by a better sensitivity of the human population to the problems of the trypanosomiasis so that the control of tsetse flies becomes as natural as the agricultural treatments.

As the experimental control of Vavoua had a good success with respect to the human participation and entomological results, the authors consider that the protocol tested in Vavoua offers to the governments concerned by sleeping sickness the means to fight themselves, rapidly, effectively and for a low cost, against a disease whose outbreaks are always to be feared.

Key words : African human trypanosomiasis — Tsetse flies — Control — Trapping — Ivory Coast.

1. Introduction

On peut considérer que la campagne pilote de lutte dans le foyer de maladie du sommeil de Vavoua a été un succès sur le plan de la mobilisation et de la participation des communautés rurales chargées d'appliquer elles-mêmes le piégeage (Laveissière *et al.*, 1985). Entre 90 et 94 % des planteurs concernés s'étaient représentés aux distributions d'insecticide pour réimprégner leurs écrans et poursuivre la lutte. Il importe maintenant de savoir si le piégeage, appliqué selon ce protocole, a eu un effet appréciable sur les glossines vectrices (*Glossina palpalis* s.l.) et a pu fournir une protection suffisante des populations.

Prévue pour une durée de 14 mois, prolongeable une année, cette campagne, commencée en novembre 1983, a dû s'arrêter en juillet 1984, les crédits nécessaires à sa poursuite n'ayant pas été versés.

2. Techniques d'évaluations entomologiques

Quinze jours avant le début de la campagne proprement dite, 213 pièges biconiques bleus ont été

disposés dans l'ensemble de la zone du foyer et hors du foyer.

Dans le secteur traité, nous avons placé 161 pièges dans tous les faciès caractéristiques de la région (villages, routes, forêts, galeries, sentiers, plantations, campements...); 141 dans la zone de lutte I (zone cartographiée) au paysage très diversifié, et 20 dans la zone de lutte II (zone non cartographiée) au paysage plus homogène constitué essentiellement de caféières (*cf. fig. 1 in Laveissière et al.*, 1985).

Deux zones témoins ont été choisies en fonction de leurs caractéristiques : le témoin I (30 pièges), au nord de la zone de lutte, caractérisé par des caféières continues, sans villages, mais avec une multitude de campements de culture ; le témoin II (18 pièges), situé à l'ouest de Vavoua, centré sur le village kouya de Gatifla, comprenant le terroir villageois et des plantations mossi. En outre nous avons placé quatre pièges dans une portion non traitée de la galerie forestière du Dé.

Les pièges ont capturé chaque mois quatre à cinq jours d'affilée, les cages étant ramassées chaque jour entre 16 et 18 h. Les glossines capturées étaient comptées par espèces (*G. palpalis* et *G. longipalpis*)⁽¹⁾

(1) Il est à noter que du fait de la sécheresse les espèces *G. palliçera* et *G. nigrofusca*, présentes en abondance en 1978 lors des premiers essais de lutte, ont totalement disparu de la région de Vavoua.

et par sexes. Mâles et femelles ont tous été disséqués pour l'étude de l'âge physiologique (Challier, 1965) et des repas de sang. L'état ténéral des glossines a été mis en évidence par la présence du sac résiduel dans l'intestin moyen (Laveissière, 1975).

Les pièges ayant été placés avant les travaux de lutte, certains ont pu se trouver au cœur de zones effectivement traitées et d'autres, au contraire, dans des secteurs non traités (plantations abandonnées, jachères, savanes...).

3. Les populations de glossines avant traitement

Dans le tableau I, nous rapportons les densités apparentes, par jour et par piège, de *G. palpalis* pour les 14 faciès distingués (les plantations sont uniquement des caffières).

On constatera immédiatement que les densités sont faibles : aux alentours du village de Koetenga la densité est passée de 52 en 1978-1979 (Laveissière *et al.*, 1980) à 14 en 1983 ; toujours en 1978-1979, la densité dans les plantations oscillait entre 13 et 40, cinq ans plus tard elle dépasse rarement 5. Ce phénomène est essentiellement dû à la sécheresse qui a sévi dans la région de 1981 et 1983. Cependant, si les glossines ont diminué en nombre, leur écodistribution reste identique : tous les faciès sont plus ou moins colonisés. Ils doivent donc être tous traités pour éliminer les populations résidentes (villages, lisières, talwegs) et pour limiter la réinvasion.

Du point de vue de la répartition des glossines, on observe les densités les plus élevées dans les écotones entre forêt et plantation, sur une voie de communication importante (circulation intense des hom-

TABLEAU I

Densité apparente (DAP) de *G. palpalis* dans les différents faciès écologiques des zones de lutte et des zones témoins

Faciès	Zone de lutte I	Zone de lutte II	Témoin I	Témoin II	Total
Centre forêt	1,50	-	-	-	1,50
Route en forêt	6,49	3,60	4,62	1,20	5,03
Route forêt/ plantations	4,89	8,75	4,23	1,25	4,50
Route en plantations	2,08	2,06	3,52	-	2,54
Sentier en plantations	3,03	2,50	1,43	3,67	2,64
Campements	2,51	3,76	1,31	0,50	2,35
Centre plantations	1,88	-	-	-	1,88
Lisière forêt/ plantations	5,13	-	1,67	7,00	4,58
Point d'eau	3,75	19,6	2,2	-	8,86
Talwegs boisés	4,89	-	11,5	-	5,32
Villages	13,79	-	-	15,18	14,30
Savanes	1,35	-	1,00	-	1,29
Jachères	1,96	-	-	-	1,96
Galerie du Dé	2,6	-	4,25	-	3,07
Total capturé	2208	385	421	408	3422
DAP totale	4,10	3,85	2,86	5,91	4,08
DAP par zone	4,06		3,84		

mes et des glossines) ou bien dans un biotope boisé et humide (galeries forestières et points d'eau).

Dans l'ensemble, les deux zones de lutte sont plus riches en *G. palpalis* que les zones témoins (même en ne comptant pas les villages); cette supériorité des DAP est due à la grande diversité des faciès et à leur étroite imbrication. La zone de lutte I, par exemple, recèle encore de nombreux îlots forestiers ou plantations abandonnées.

Du point de vue de l'âge des populations (tabl. II) on remarque, avant traitement, que la population des zones de lutte est globalement plus jeune que celle des zones témoins : les pourcentages de femelles ténérales y sont respectivement de 12,5 % et 6,5 %. Le test du χ^2 de Pearson appliqué aux trois groupes, nullipares, jeunes pares et vieilles pares, est très hautement significatif ($\chi^2 = 23,363$; $ddl = 2$). Les

deux populations sont bien équilibrées mais dans la zone de lutte la reproduction est plus intense,

4. Évolution des densités dans les zones témoins

Dans le tableau III nous avons porté le calendrier des travaux de lutte, la pluviométrie mensuelle et les DAP des deux zones témoins. La période de relative sécheresse qui s'étend de novembre à mars, a comme d'habitude, un effet néfaste sur les densités de glossines : dans le témoin II la densité passe de 6 en fin novembre à moins de 1,2 en mars. Les premières pluies importantes du mois d'avril n'ont d'effet qu'au mois de mai (durée du stade pupal optimale, mortalité minimale).

La chute des populations dans le témoin I est

TABLEAU II

Répartition par groupes d'âge physiologique des femelles de *G. palpalis* capturées dans les zones de lutte et les zones témoins

Zone	Ténérales	O	I	II	III	IV	V	VI	VII	Total
Lutte	207	282	268	174	106	207	178	116	117	1655
Témoin	35	67	81	67	45	103	65	39	33	535

TABLEAU III

Calendrier des traitements, pluviométrie et densité apparente de *G. palpalis* dans les zones témoins

Date	Travaux en cours	Pluie		D A P Témoin II	D A P Témoin I
		m/m	Jours		
14-15/XI/83	Piégeage galerie	-	-	5,913	2,864
15-19/XI	Pulvérisation poudre mouillable	22,0	1		
Décembre	Prospections parasitologiques	53,0	2	6,347	2,728
Janvier 1984	Pulvérisations concentré émulsifiable	54,2	2	3,268	1,632
Février	Redistribution insecticide	0	-	2,268	1,331
Mars	-	85,8	4	1,167	0,287
Avril	-	177	6	1,083	0,493
Mai	Redistribution + pulvérisations	173	8	1,241	1,244
Juin	-	74,9	8	4,279	2,022
Juillet	-	128,8	7	9,029	1,529

plus spectaculaire que dans la zone II : la densité est réduite de plus de 90 % entre novembre et mars. Le climat ne peut alors être seul mis en cause. En effet ce secteur situé au nord de la zone de lutte, est ceinturé de savanes et la seule voie possible pour la réinvasion est la galerie forestière du Dé, avec éventuellement pénétration par les routes longeant la zone de lutte I (cf. fig. 1 in Laveissière *et al.*, 1985). La galerie du Dé ayant été traitée par des pièges biconiques, l'effet de barrière se fait sentir jusqu'à la fin des travaux.

Ainsi, comme lors des premiers essais de lutte dans la région, se pose le problème de la réduction de densité dans les zones témoins, réduction naturelle ou induite par la lutte menée dans une zone adjacente.

5. Méthode d'analyse des évaluations entomologiques

La diminution numérique des populations témoins, précédemment signalée, gêne l'interprétation des résultats obtenus : comment, pour la zone traitée, faire la part de l'effet lutte et de l'effet climat ? Si, sur le plan épidémiologique, la sécheresse a une action bénéfique en renforçant le traitement (réduction accrue du contact homme/mouche), sur le plan purement technique ces effets du climat risquent d'induire en erreur l'observateur ou l'éventuel utilisateur d'une méthode de lutte, laissant croire — à tort — que la réduction des populations vectrices est surtout due à la campagne.

Pour pallier cet inconvénient, nous considérons que les populations des zones témoins et traitées, bien que légèrement dissemblables sur le plan quantitatif, sont homogènes et que, subissant les mêmes effets du climat, elles ont des variations numériques concomitantes et identiques. Soit L et T les DAP des zones traitées et témoins. Si au mois n-1 on observe respectivement les densités L_{n-1} et T_{n-1} , au mois n on peut estimer que la densité théorique L'_n (attendue dans la zone traitée s'il n'y avait pas eu de traitement) est égale à $\frac{L_{n-1} \times T_n}{T_{n-1}}$ ce qui donnera entre deux mois consécutifs un taux de réduction, en pourcentage, de

$$(Ri)_n = \frac{(1 - L_n \times T_{n-1})}{L_{n-1} \times T_n} 100$$

Cet indice donne ainsi une idée de l'effet instantané du traitement, son **effet ponctuel** d'un mois sur

l'autre, sans tenir compte de l'incidence du climat. Nous le considérerons comme une méthode d'évaluation de l'effet du traitement.

Si, au lieu de considérer deux mois consécutifs, nous prenons comme référence le mois 0, avant traitement, le nouvel indice obtenu donne une estimation du contact homme/mouche due à la fois au climat et au traitement. Ainsi l'indice

$$(Re)_n = \frac{(1 - L_n \times T_0)}{L_0 \times T_n} 100$$

reflètera les variations du **risque épidémiologique**.

Comment interpréter les résultats obtenus ? Du point de vue épidémiologique, seule l'étude de la relation entre l'indice $(Re)_n$ et la transmission appréciée par la voie médicale pourrait donner le seuil optimum de réduction des densités. Il aurait fallu pour cela pouvoir poursuivre les travaux durant plusieurs mois encore, ou bien que soient effectués des contrôles parasitologiques, ce qui ne fut pas le cas. En conséquence nous nous contenterons ici de faire une analyse subjective de la diminution du risque auquel est exposée la population.

Sur le plan entomologique, si l'on suppose que la population est homogène et se répartit de façon uniforme dans l'ensemble de la région, on peut estimer sans grand risque d'erreur qu'un même nombre de pièges, disposés dans des endroits similaires et capturant pendant le même laps de temps, échantillonneront deux effectifs N_1 et N_t se rapprochant d'une répartition 50/50 (l et t étant respectivement les zones traitées et témoins), avec $N = N_1 + N_t$. Pour tester si les deux échantillons se rapprochent significativement des effectifs théoriques ($N_p = N_q = N/2$) on peut former le χ^2 soit :

$$\chi^2 = \frac{(N_1 - N/2)^2}{N/2} + \frac{(N_t - N/2)^2}{N/2} \text{ avec } N_t = N - N_1$$

$$\chi^2 = \frac{(N_1 - N/2)^2}{N/2} + \frac{(N/2 - N_1)^2}{N/2} = \frac{2(N_1 - N/2)^2}{N/2}$$

$$\text{d'où } \chi^2 = \frac{4(N_1 - N/2)^2}{N}$$

La racine carré du χ^2 étant l'écart réduit, dont la limite de signification à 5 % est égale approximativement à 2, on peut poser : $2 > \frac{-2(N_1 - N/2)}{\sqrt{N}}$ ou

$$2 < \frac{+2(N_1 - N/2)}{\sqrt{N}} \text{ conditions pour que l'hypothèse}$$

d'égalité soit rejetée. Il faut donc pour l'étude qui nous intéresse que :

$$NI < \frac{N}{2} - \sqrt{N}$$

La valeur $\epsilon = 2 \frac{(NI-N/2)}{\sqrt{N}}$ évalue le degré de signification.

6. Résultats quantitatifs

6.1. ANALYSE GLOBALE (tabl. IV)

6.1.1. Effet immédiat

Une semaine après la fin des distributions d'écrans, nous avons effectué des captures dans la

zone de lutte I, pour évaluer l'impact immédiat des traitements. La DAP globale de *G. palpalis* a été réduite de 90,6 %. Ce pourcentage prouve à lui seul le soin avec lequel les planteurs ont placé les écrans et montre de même que les communautés rurales peuvent se mobiliser efficacement pour une telle campagne de lutte.

En outre cet effet immédiat des écrans a été bien reçu par la population, qui, à cette période de l'année (novembre) passe la plupart de son temps dans les plantations et qui, en quelques jours, s'aperçoit que la nuisance causée par les glossines a quasiment disparu. Ceci a certainement renforcé la sensibilisation de tous et a permis, quinze jours après, d'enregistrer au cours des prospections médicales des taux de participation très élevés.

TABLEAU IV

Évolution de la DAP de *G. palpalis* dans les deux zones de lutte et les zones témoins. Entre parenthèses réduction brute de la DAP

Secteur	N	N	D	J	F	M	A	M	J	J
	Avant T	T + 1 semaine	T + 1 mois	T + 2 mois	T + 3 mois	T + 4 mois	T + 5 mois	T + 6 mois	T + 7 mois	T + 8 mois
Phase I	4,104	0,385 (90,6)	0,522 (87,3)	0,407 (90,1)	0,165 (96,0)	0,085 (97,9)	0,097 (97,6)	0,449 (89,1)	0,647 (84,2)	0,650 (84,2)
Phase II	3,850	-	0,125 (96,8)	0,101 (97,4)	0,100 (97,4)	0,013 (99,7)	0,038 (99,0)	0,363 (90,6)	0,500 (87,0)	0,588 (84,7)
Total zones de lutte	4,064	-	0,473 (88,4)	0,369 (90,9)	0,157 (96,1)	0,076 (98,1)	0,089 (97,8)	0,426 (89,5)	0,629 (84,5)	0,642 (84,2)
Témoin I	2,864	-	2,728	1,632	1,331	0,287	0,493	1,244	2,022	1,529
Témoin II	5,913	-	6,347	3,268	2,268	1,167	1,083	1,241	4,279	9,029
Total zones Témoins	3,838	-	3,981 (+3,7)	2,203 (42,6)	1,647 (57,1)	0,471 (87,7)	0,616 (83,9)	1,243 (67,6)	2,775 (27,7)	4,078 (+6,3)

6.1.2. Effet à long terme

Au bout d'un mois, dans l'ensemble de la zone, la DAP a été réduite de plus de 88 %, mais dans les captures plus de 30 % des glossines étaient des ténérales (jeunes glossines venant d'émerger du puparium et n'ayant pris aucun repas de sang). Le meilleur rendement est obtenu dans la zone II (non cadastrée, distribution des écrans le long des routes) avec une réduction brute de la DAP de 96,8 %.

A partir du deuxième mois (janvier) la chute de la

population se poursuit régulièrement (96 % en février) du fait du traitement mais aussi du climat (45 % de réduction dans le témoin II) avec toujours un meilleur rendement dans la zone II (97,5 %). La première distribution d'insecticide de février accentue la réduction puisque le mois suivant, en mars, quatre mois après le début des travaux, on obtient globalement 98,1 % de baisse (99,7 % dans la zone II). En avril, au bout de cinq mois, on observe une légère remontée de la DAP, remontée qui s'accroît en mai, juste avant la deuxième distribution d'insecti-

cide. Les réimprégnations du mois de mai n'ont pas apporté les résultats escomptés puisque la population de *G. palpalis* s'accroît de 32 % en juin. La stabilisation de ces populations semble atteinte en juillet car, comme nous l'avons précédemment précisé (Laveissière *et al.*, 1985), les planteurs, très occupés en mai par les cultures vivrières, ont différé les réimprégnations, profitant des journées de nettoyage des plantations (juin/juillet) pour effectuer ce travail.

Les fortes variations de la DAP de la zone témoin nous obligent alors à analyser ces résultats plus finement pour apprécier le rôle du traitement.

6.2. ANALYSE DE L'EFFET DU TRAITEMENT

Nous avons déjà précisé au paragraphe 4, que la densité de la zone témoin I a été très fortement influencée par le climat et par la campagne de lutte (effet de barrière) ce qui se traduit au bout du septième mois par une stabilisation des populations à un niveau très bas ⁽²⁾. Aussi pour cette analyse devons-nous choisir la zone témoin II, plus éloignée des travaux de lutte, où la population de *G. palpalis* n'a eu à souffrir que des effets du climat (et des effets des captures mensuelles avec les pièges biconiques).

TABLEAU V

Analyse de l'effet de la campagne de lutte. N.S. : effet du traitement inférieur à l'effet du climat

Indice	D	J	F	M	A	M	J	J
	T + 1 mois	T + 2 mois	T + 3 mois	T + 4 mois	T + 5 mois	T + 6 mois	T + 7 mois	T + 8 mois
Effet climat dans le témoin II	+ 7,3	- 48,5	- 30,6	- 48,5	- 7,2	+ 14,6	+ 244,8	+ 111,0
Effet ponctuel du traitement (Ri)n	- 89,2	N.S.	- 38,7	- 5,9	N.S.	N.S.	- 57,2	- 51,6
Effet épidémiologique (Re)n	- 89,2	- 83,6	- 89,9	- 90,5	- 88,0	- 50,1	- 78,6	- 89,7

Dans le tableau V, nous regroupons les indices présentés au paragraphe 5, (Ri)n et (Re)n, avec, en plus, un indice reflétant l'effet du climat calculé par $\frac{(1 - T_n)}{T_n - 1} \cdot 100$.

L'effet du climat a été très sévère entre janvier et mars (saison sèche), puis, avec les premières pluies, favorable à partir de mai. L'effet ponctuel du traitement s'est fait sentir nettement le premier mois, mais pas du tout en janvier. En février et mars, les écrans réimprégnés ont de nouveau un effet appréciable, effet qui s'estompé en avril/mai au moment où l'insecticide est dégradé et où les plantes adventices repoussent. A partir de juin, le traitement fait de nouveau effet puisque les planteurs ont réimprégné les écrans et nettoyé les plantations.

Du point de vue épidémiologique, on peut estimer que la population a été protégée durant les cinq premiers mois, mais que le risque s'est accru en mai du fait de l'inefficacité provisoire des écrans. En juin

TABLEAU VI

Analyse statistique de l'effet obtenu par la campagne de lutte. Nt et Nl : nombres de glossines capturées par 100 pièges (voir texte)

Mois	Nt Témoin	Nl Lutte	N Nt + Nl	Limite inférieure Nl	e	α
Novembre (avant T)	384	406	790	367	0,78	N.S.
Décembre	398	47	445	201	16,64	10 ⁻⁹
Janvier	220	37	257	112	11,42	10 ⁻⁹
Février	165	16	181	77	11,08	10 ⁻⁹
Mars	47	8	55	20	5,26	10 ⁻⁶
Avril	62	9	71	27	6,29	10 ⁻⁹
Mai	124	43	167	71	6,27	10 ⁻⁹
Juin	278	64	342	153	11,57	10 ⁻⁹
Juillet	408	64	472	214	15,83	10 ⁻⁹

(2) Au mois de mars 1985, plus d'un an après la campagne, les densités étaient toujours très faibles dans la région, la DAP de la zone témoin étant de 0,08.

la protection s'accroît pour redevenir normale en juillet.

6.3. ANALYSE STATISTIQUE (tabl. VI)

A partir des effectifs théoriques capturés par 100 pièges dans chaque zone, on montre que la différence est toujours très significative entre secteur traité et secteur témoin. La campagne de lutte a donc toujours eu un effet très positif durant les huit mois d'évaluation, alors qu'avant traitement aucune différence n'était mise en évidence.

Ceci renforce donc l'hypothèse selon laquelle la population a été bien protégée tant que les écrans sont restés en place, que l'effet de la lutte l'emporte ou non sur l'effet du climat.

Dans le tableau VII, nous envisageons une autre possibilité d'analyse de l'effet du traitement basée sur les pourcentages de pièges ne capturant pas de glossines au cours de la campagne. Avant traitement, la quasi-totalité (plus de 94 %) des pièges capturaient des *G. palpalis*, sans différence significative entre zone de lutte et zone témoin ; dès le premier mois après traitement ces pourcentages commencent à dif-

férer significativement, cette situation se maintenant jusqu'à la fin des évaluations. Le maximum de pièges n'ayant rien capturé est atteint au mois d'avril (85 %), et un mois plus tard le pourcentage s'abaisse à 35 % signe d'une augmentation importante de la population de glossines que les écrans ont très mal contenue (peu d'insecticide, masquage par les plantes).

6.4. ANALYSE PAR SECTEUR

Lors de cette campagne pilote nous avons utilisé trois méthodes de lutte complémentaires, chacune adaptée à un faciès particulier : les écrans, les pulvérisations, les pièges. L'analyse des résultats pour chacune d'elles devrait pouvoir montrer leurs qualités et leurs défauts.

6.4.1. Comparaison écrans/pulvérisations

Dans le tableau VIII, nous avons choisi deux faciès bien distincts, les lisières entre forêt et plantations, traitées par les écrans (un tous les 100 mètres) et les lisières de villages traitées par des pulvérisations de deltaméthrine.

Dans la zone « écrans » les captures restent toujours significativement plus basses dans le secteur traité que dans le secteur témoin sauf en mai (mois où le risque épidémiologique est accru). L'efficacité des écrans est en dents de scie, car elle dépend de l'influence relative du climat et de l'inactivation de l'insecticide.

Dans la zone « pulvérisations » au contraire les captures restent toujours significativement plus basses que dans la zone témoin (avec un risque épidémiologique presque nul) bien que l'inefficacité des pulvérisations se manifeste dès le mois de février. Ceci s'explique aisément par le fait que les villages sont indirectement protégés par les traitements des terroirs qui les entourent.

Si l'on considère maintenant l'ensemble des faciès traités par les écrans et par les pulvérisations (tabl. IX) on constate immédiatement que les pulvérisations ont donné globalement de moins bons résultats que les écrans, surtout du point de vue de la protection de la population. Plusieurs faits sont à l'origine de cette différence : dégradation rapide de l'insecticide déposé sur le feuillage (poudre mouillable au début de l'opération, puis concentré émulsifiable) ; dépôt de poussière sur les feuilles masquant la quasi-totalité du produit ; enfin nature même des faciès traités (routes carrossables) où circulent un grand nombre de glossines.

TABLEAU VII

Pourcentages de pièges n'ayant pas capturé de glossines

Mois	% de pièges sans glossines		e
	Lutte (n = 161)	Témoin (n = 52)	
Avant	3,7 (6)	5,8 (3)	0,637 (N.S.)
Décembre	49,7 (81)	3,8 (2)	5,973
Janvier	44,7 (72)	11,5 (6)	4,318
Février	73,3 (118)	19,2 (10)	6,921
Mars	82,0 (132)	40,3 (21)	5,798
Avril	85,1 (137)	50,0 (26)	5,191
Mai	34,8 (56)	19,2 (10)	2,108
Juin	24,8 (40)	5,8 (3)	2,979
Juillet	29,2 (47)	7,7 (4)	3,159

TABLEAU VIII

Évolution de la DAP de *G. palpalis* selon la technique de lutte utilisée. * (Ri)n < 0 : peu ou pas d'effet. ** Zone de lutte plus riche en glossines que les zones témoins

Technique de lutte	Zone	N	D	J	F	M	A	M	J	J
		Avant T	T + 1 mois	T + 2 mois	T + 3 mois	T + 4 mois	T + 5 mois	T + 6 mois	T + 7 mois	T + 8 mois
Ecrans (lisière forêt/ plantations)	DAP Témoin	3,308	4,083	3,333	5,333	1,000	3,400	1,364	5,273	17,333
	DAP Lutte	5,133	0,750	1,438	0,125	0,250	0,250	1,125	0,031	0,281
	(Ri)n	-	88,2	*	94,6	*	70,6	*	76,3	91,7
	(Re)n	-	88,2	72,2	98,5	83,9	95,3	46,8	87,4	99,0
	E	S.**	S.	S.	S.	S.	S.	N.S.	S.	S.
Pulvérisations (villages)	DAP Témoin	15,182	15,375	6,870	4,700	2,250	1,500	2,583	7,042	12,478
	DAP Lutte	13,789	2,825	0,600	0,075	0,050	0,050	0,184	1,100	1,200
	(Ri)n	-	79,8	52,5	81,7	*	*	*	*	38,4
	(Re)n	-	79,8	90,4	98,2	97,6	96,3	92,2	82,8	89,4
	E	N.S.	S.	S.	S.	S.	S.	S.	S.	S.

TABLEAU IX

Comparaison des effets des écrans et des pulvérisations sur les densités de *G. palpalis*

Zones	Secteur	N	D	D	J	F	M	A	M	J	J
		Avant T	T + 1 semaine	T + 1 mois	T + 2 mois	T + 3 mois	T + 4 mois	T + 5 mois	T + 6 mois	T + 6 mois	T + 8 mois
Traitées par écrans	Lutte	3,138	0,220	0,268	0,337	0,106	0,05	0,078	0,472	0,591	0,629
	Témoin	2,240	-	1,638	1,155	1,052	0,298	0,548	1,321	2,170	3,670
Traitées par pulvérisations	Lutte	7,693	0,921	1,197	0,543	0,368	0,174	0,158	0,480	0,914	0,888
	Témoin	6,718	-	7,125	3,254	2,225	0,792	0,646	1,089	3,542	5,352
(Ri)n	Ecrans	-	-	88,3	N.S.	65,5	N.S.	15,2	N.S.	23,8	37,1
	Pulvérisations	-	-	85,3	0,7	0,9	N.S.	N.S.	N.S.	41,5	35,7
(Re)n	Ecrans	-	-	88,3	79,2	92,8	88,0	89,8	74,5	80,6	87,8
	Pulvérisations	-	-	85,3	85,4	85,6	80,8	78,6	61,5	77,5	85,5

6.4.2. Les pièges biconiques (tabl. X)

Le traitement de la galerie forestière du Dé avec des pièges biconiques, réimprégnés une seule fois, au bout de six mois, a donné les résultats escomptés. L'un des principaux réservoirs de glossines a été assaini durant plusieurs mois, apparemment de façon insuffisante (DAP juillet = 0,41) du fait de la faible distance traitée (10 km) et de l'absence d'entretien

permanent puisque les planteurs n'avaient pas la charge des pièges.

En fait cette barrière a dû être suffisamment efficace pour empêcher les glossines de remonter vers le nord (la diminution de la densité du témoin I en est la preuve) mais certains pièges d'évaluation disposés en bordure de cette barrière ont capturé quelques tsésés qui avaient réussi à dépasser quelques pièges de lutte. Cette hypothèse est renforcée par les

TABLEAU X

Résultats obtenus dans la galerie forestière du Dé avec des pièges biconiques imprégnés

Zone	N Avant T	D T + 1 mois	J T + 2 mois	F T + 3 mois	M T + 4 mois	A T + 5 mois	M T + 6 mois	J T + 7 mois	J T + 8 mois
Lutte	2,600	0,091	0,091	0,0	0,0	0,045	0,023	0,091	0,410
Témoin	4,250	7,375	5,500	3,750	0,750	1,063	1,875	4,188	2,375

précédentes expériences (Laveissière et Couret, 1980 ; Politzar et Cuisance, 1983) qui ont montré que les glossines riveraines ne peuvent franchir un échelonnement de 50 pièges disposés tous les 100 m sur 5 km.

Le problème de l'entretien est difficile à résoudre car les galeries forestières faisant partie du domaine public, peu de gens sont disposés à s'en occuper bénévolement.

6.4.3. Comparaison entre la zone I et la zone II

Rappelons que la zone I fut cadastrée parcelle par parcelle avec néanmoins certaines lacunes (refus des propriétaires, propriétés abandonnées) tandis que la zone II n'avait été cartographiée que succinctement (réseau routier). La distribution des écrans s'était faite au village pour la zone I, le long des routes dans la zone II.

Les résultats portés dans le tableau V sont très significatifs : la zone II a globalement été mieux traitée que la zone I. Les deux premiers mois les taux de réduction brute dépassent 96 % dans la zone II mais n'atteignent pas 90 % dans la zone I.

Quelle est l'origine de cette différence entre les deux secteurs ? Il faut imaginer que la totalité du secteur II a été traitée dans les premiers jours suivant la distribution des écrans : les planteurs de la zone II ont été mieux informés que les planteurs de la zone I convoqués les premiers. La zone I est riche en îlots forestiers, jachères, plantations abandonnées tandis que la zone II est constituée de jeunes plantations quasi continues donc homogènes. Dans la zone I plusieurs propriétaires ayant refusé de laisser cadastrer leurs plantations n'ont pas osé se présenter pour demander des écrans et n'ont pu traiter leurs parcelles.

On s'aperçoit qu'au fil des mois la différence entre les deux secteurs s'estompe et que les résultats

acquis à partir du sixième mois sont équivalents. La réimprégnation des écrans ayant été faite dans les mêmes proportions entre les deux zones et la réinvasion étant vraisemblablement uniforme, une seule hypothèse peut être avancée : le territoire traité dans la zone I a été suffisant pour limiter les populations de *G. palpalis* au même niveau que celui atteint dans la zone II ; les glossines circulant entre les biotopes, traités et non traités, ont eu l'occasion de rencontrer des écrans.

Deux faits sont donc à retenir :

- il n'est pas nécessaire de réaliser un plan cadastral très détaillé d'une zone à assainir ;
- l'absence de traitement de certains biotopes, naturels ou anthropisés, ne remet pas en cause les résultats de la campagne à condition, bien sûr, que leur superficie n'excède pas un certain pourcentage de la zone de lutte, pourcentage qui reste à déterminer par une étude cartographique qui est en cours.

6.5. ANALYSE QUALITATIVE

6.5.1. Population mâle (tabl. XI)

Il est intéressant de constater qu'un mois après l'installation des pièges et écrans, les populations de *G. palpalis* ont un sex-ratio déséquilibré : le pourcentage de mâle capturés passe de 31 à 44 % (différence significative) puis revient au niveau de celui de la zone témoin jusqu'en juillet, mois durant lequel la différence est de nouveau significative entre les deux zones.

Dès le début de la campagne, la population femelle a été beaucoup plus touchée que la population mâle du fait d'une capacité de réponse au piégeage supérieure. Par la suite la population de la zone de lutte s'est plus ou moins stabilisée. En mars, peu après la première réimprégnation, les femelles

TABLEAU XI

Comparaison entre les zones de lutte et les zones témoins des pourcentages de mâles de *G. palpalis* capturés

Mois	Pourcentage de mâles		Comparaison	Comparaison
	Lutte	Témoin	lutte/témoin ε	lutte ε
Avant T	31,4 (2593)	30,5 (761)	0,474 (NS)	4,496 (S)
Décembre	44,3 (298)	36,5 (710)	2,324 (S)	2,978 (S)
Janvier	31,6 (234)	31,6 (456)	0,012 (NS)	0,425 (NS)
Février	34,0 (100)	48,4 (341)	2,542 (S)	0,907 (NS)
Mars	41,7 (48)	42,0 (81)	0,034 (NS)	0,121 (NS)
Avril	33,3 (57)	40,6 (106)	0,907 (NS)	0,725 (NS)
Mai	28,5 (270)	23,8 (235)	1,193 (NS)	1,743 (NS)
Juin	34,9 (401)	30,6 (566)	1,424 (NS)	1,610 (NS)
Juillet	40,4 (411)	27,0 (840)	4,783 (S)	

sont de nouveau les plus atteintes. Le phénomène ne se reproduit pas immédiatement après la seconde distribution d'insecticide, mais en juillet, nouvelle preuve que la réimprégnation a été différée.

Le fait que le piégeage élimine surtout les femelles est bénéfique car il accentue la chute des populations. Cependant, la plus lente disparition des mâles est gênante sur le plan épidémiologique eu égard à leur capacité de dispersion supérieure à celle des femelles (Gouteux *et al.*, 1982).

6.5.2. Les glossines ténérales (tabl. XII)

Nous avons déjà précisé au paragraphe 3 que la population de *G. palpalis* de la zone de lutte était plus jeune que celle des zones témoins et comportait plus de mouches ténérales.

Le pourcentage des mouches ténérales passe de 15,5 % avant traitement à plus de 34 % au bout d'un mois, la différence avec les témoins (10,6 %) étant très significative.

Du deuxième au cinquième mois ce pourcentage revient à un niveau normal (10,9 % contre 9,8 % dans les témoins). En juillet (six mois après traitement) la différence entre les deux secteurs est négligeable mais on note que le pourcentage de très jeunes mâles est plus important dans la zone traitée.

La brusque augmentation de la proportion de glossines ténérales est significative de la réussite de la campagne et la différence observée entre mâles et femelles prouve une fois de plus que ces dernières répondent mieux au piégeage.

Sur le plan épidémiologique par contre ce phénomène représente une gêne : il est indispensable qu'au moment où le contact homme/mouche ténérale est le plus intense (réduction de la compétition intraspécifique) tous les porteurs de trypanosomes soient évacués et que la technique de lutte soit efficace pour intercepter les éventuelles glossines infectées avant qu'elles ne deviennent infectantes.

6.5.3. Population femelle (tabl. XIII)

Si l'on ne tient pas compte des femelles ténérales :

— entre novembre et décembre, la population des zones témoins est restée stable du point de vue répartition par groupes d'âges ($\chi^2 = 0,643$; ddl = 2) ;

TABLEAU XII

Comparaison des pourcentages de mâles et de femelles ténéraux capturés dans la zone de lutte et les zones témoins

Secteur	Sexe	N		D		D		J à A		M	
		Avant T	T + 1	T + 1	T + 1	T + 2 à T + 5	T + 6	T + 6	T + 6	T + 6	
		%	ε	%	ε	%	ε	%	ε	%	ε
Lutte	Mâles	21,9	15,5	16,7	18,9	44,8	34,3	10,3	10,9	20,5	12,7
	Femelles	12,5	19,5	26,1	11,4	9,3					
Témoin	Mâles	11,3	8,0	-	-	15,5	10,6	9,5	9,8	17,6	12,8
	Femelles	6,5	-	-	8,0	10,0	10,0	11,1			

TABLEAU XIII

Évolution de la composition des populations femelles de *G. palpalis*

Date	Zone	Ténérales	Autres nullipares	Jeunes pares	Vieilles pares	Total
N	Lutte	207	282	548	618	1655
Avant	Témoin	35	67	193	240	535
D	Lutte	42	31	48	40	161
T + 1 mois	Témoin	35	49	165	188	437
J à A	Lutte	26	36	86	82	230
T + 2 à T + 5 mois	Témoin	38	63	124	154	379
M	Lutte	16	25	57	74	172
T + 6 mois	Témoin	16	12	36	80	144

— durant la même période la population de la zone de lutte n'a pas changé ($\chi^2 = 1,696$; ddl = 2) ;
 — au bout d'un mois de lutte, la composition respective des populations des zones traitées et témoins diffère de façon très significative ($\chi^2 = 15,083$; ddl = 2), alors qu'avant traitement la différence était négligeable ($\chi^2 = 4,834$; ddl = 2) ;
 — durant les sept mois suivants les deux populations sont identiques.

Ceci implique que les traitements insecticides ont accentué le rajeunissement des populations de *G. palpalis* en ayant touché plus particulièrement les femelles pares âgées (groupes IV, V, VI, VII de Challier, 1965).

Si l'on ne considère que les plantations traitées par les écrans (tabl. XIV) :

— les pourcentages de femelles ténérales dans la zone traitée (30,9 %) et les zones témoins (18,3 %) diffèrent significativement ($\epsilon = 2,009$) ;

TABLEAU XIV

Composition des populations au bout d'un mois dans les plantations

Zone	Ténérales	Autres nullipares	Jeunes pares	Vieilles pares	Total
Lutte	21	11	17	19	68
Témoin	24	40	44	47	131

— par contre la répartition par groupes d'âges est identique dans les deux zones, si l'on ne tient pas compte des femelles ténérales ($\chi^2 = 1,653$; ddl = 2).

Ainsi les écrans ont atteint toutes les catégories de femelles, le surplus de femelles ténérales étant dû à l'importance du stock de pupes déposées avant le traitement.

7. Discussion — Conclusion

L'un des résultats, à notre avis le plus intéressant et qui augure bien de l'avenir de la technique proposée, est que les planteurs ont très correctement posé leurs écrans, dans tous les biotopes que nous leur avions indiqués. Nous prendrons pour preuve les taux de réduction brute observés au bout du troisième mois en 1978-1979 (96,5 %) (Laveissière *et al.*, 1980) et en 1983-1984 (96,1 %), en rappelant que lors des premiers essais les écrans avaient été disposés par nos soins.

Une question peut tout de suite se poser : était-il nécessaire de pratiquer des pulvérisations le long des routes et autour des villages, étant donné la faiblesse des résultats obtenus, surtout le long des routes (*cf.* tabl. IX) ? La dispersion à partir du village semble assez controversée car elle dépend surtout du milieu environnant ; faible dans certains cas (Éouzan *et al.*, 1985), elle est élevée dans d'autres (Gouteux *et al.*, 1982). Il était donc préférable de considérer les villages du foyer comme autant de réservoirs et d'éliminer les glossines résidentes. Ce traitement ne demandait qu'un travail minime et le résultat spectaculaire dès les premières semaines a pu aider à renforcer la sensibilisation des paysans. On sait en effet que les lisières de villages servent de lieux de toilette ou de lieux d'aisance à la population et la réduction du nombre de piqûres est immédiatement perçue.

Le traitement des routes avait pour but principal de limiter la réinvasion. Les pulvérisations jusqu'à maintenant semblent être la seule solution car les pièges ou les écrans qui, là, n'appartiennent à personne, ne sont pas aussi bien entretenus que dans les plantations car il sont renversés par les véhicules, dégradés ou même volés. Bien que toutes les routes aient été traitées à l'intérieur du périmètre de lutte, il semble donc que les pulvérisations aient été faites sur une distance trop faible (108 km) pour empêcher totalement les glossines de pénétrer dans la zone assainie ; ceci d'autant plus que les pluies ont rapidement lessivé la poudre mouillable et qu'en début

de saison sèche la poussière soulevée par les véhicules a dû masquer le concentré émulsifiable. Il n'y a donc pas lieu à l'avenir de renouveler l'expérience car l'investissement global (appareils, insecticide, carburant, main-d'œuvre, etc.) est trop lourd pour le résultat acquis et hors de proportion avec les moyens dont pourrait disposer un service d'hygiène régional. Si l'on remplace les pulvérisations par le piégeage, il faut alors trouver un leurre adapté au faciès particulier que sont les routes (plus résistant, peu attrayant pour moins inciter au vol, peu sensible à l'effet de la poussière). Il faut en outre éduquer la population — population du foyer et population de l'extérieur du foyer — sur ce point particulier du respect du bien communautaire.

L'efficacité des écrans, renforcée par celle des pulvérisations et des pièges, a été correcte durant les cinq premiers mois et a permis une bonne protection de la population. Cependant, deux facteurs capitaux limitent l'action des écrans : la faible rémanence de l'insecticide et la mentalité des individus. Une rémanence meilleure pourrait être obtenue en mettant au point des formulations et des supports textiles adéquats. Au second facteur, humain, il n'y a *a priori* aucun remède : les voyages annuels entre la plantation et le village d'origine sont quasiment obligatoires et ne peuvent être remis sans préjudices ultérieurs pour les travaux de culture ; il en va de même des fêtes locales, des funérailles, importantes aux yeux de la population mais qui entravent la distribution de l'insecticide ; certaines cultures faites à certaines périodes bien précises gênent aussi le travail de lutte anti-tsétsés. Nous avons monré plus haut que les paysans avaient différé le nettoyage des plantations et la réimprégnation des écrans pour se consacrer aux cultures vivrières car les pluies, en 1984, étaient légèrement en avance sur l'année précédente. Une étude plus approfondie sur le plan sociologique permettrait, non pas de résoudre ces problèmes, mais de les prévoir et de prendre ses précautions en conséquence. Si, dans le foyer de Vavoua, la sensibilisa-

tion des communautés rurales a, semble-t-il, porté ses fruits, la participation aux travaux entomologiques aurait pu être meilleure. Sans revenir sur les faits cités ci-dessus, peut-être peut-on accuser le matériel lui-même, encore trop lourd, trop encombrant, surtout lorsqu'il s'agit de traiter une vingtaine d'hectares. On peut encore accuser le matériel d'exiger trop de réimprégnations pour être efficace, ce qui peut lasser les populations : les premiers effets une fois observés (plus de piqûres de glossines au niveau de la plantation) les individus comprennent encore mal pourquoi recommencer, percevant assez peu le problème de la réinvasion. On peut enfin accuser le piégeage tel qu'il a été conçu : l'écran seul, attire les glossines passant à proximité ; son action est donc liée au hasard d'une rencontre ; aussi pour toucher le maximum de glossines doit-on multiplier le nombre de leurres par unité de surface (accroissement de l'encombrement pour le planteur). Ce dernier point peu lui aussi être résolu par la recherche : recherche d'appâts olfactifs, puissants, « rémanents », peu onéreux, susceptibles d'attirer de loin des effectifs importants de glossines vers un leurre empoisonné. Ce leurre doit lui aussi être amélioré pour que son efficacité (pourcentage de glossines éliminées) soit égale à son attractivité. Il faut alors rechercher la forme et la couleur qui puissent donner les meilleurs résultats.

Étant donné les difficultés rencontrées pour lutter contre les glossines en secteur forestier, nous pouvons, malgré quelques imperfections qui subsistent, estimer que le protocole testé à Vavoua pour cette campagne pilote, offre aux gouvernements concernés par l'endémie sommeilleuse, des chances sérieuses de pouvoir lutter contre elle efficacement, rapidement et à moindres frais. Il est certain que très prochainement seront apportées des améliorations techniques qui devraient inciter chaque planteur à considérer que le traitement anti-glossines est aussi naturel que les traitements agricoles.

Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 17 janvier 1986.

BIBLIOGRAPHIE

CHALLIER (A.), 1965. — Amélioration de la méthode de détermination de l'âge physiologique des glossines. Études faites sur *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949. *Bull. Soc. Path. exot.*, 59 : 250-259.

ÉOUZAN (J.-P.), LAVEISSIÈRE (C.) et HERVOUËT (J.-P.), 1985. — Enquête entomologique dans la région de la Lobo (Côte d'Ivoire). Les déplacements des glossines. *Rapp. OCCGE/IRTO*, n° 5/IRTO/Rap/85, 7 p., multigr.

GOUTEUX (J.-P.), DONGO (P.) et COULIBALY (D.), 1982. — Observations sur les glossines d'un foyer forestier de trypanosomiase humaine en Côte d'Ivoire. 3. Dispersion et distribution des populations autour d'un village. *Tropenmed. Parasit.*, 33 : 119-128.

LAVEISSIÈRE (C.), 1975. — Détermination de l'âge des glossines ténérales (*Glossina tachinoides*, Westwood). *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 13, 1 : 3-11.

- LAVEISSIÈRE (C.) et COURET (D.), 1980. — Lutte contre les glossines riveraines à l'aide de pièges biconiques imprégnés d'insecticide en zone de savane humide. 2. Résultats quantitatifs obtenus lors des premiers essais. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 18, 3 : 209-221.
- LAVEISSIÈRE (C.), GOUTEUX (J.-P.) et COURET (D.), 1980. — Essais de méthodes de lutte contre les glossines en zone pré-forestière de Côte d'Ivoire. 2. Résultats quantitatifs obtenus sur les populations de *Glossina palpalis* s.l. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 18, 3 : 245-259.
- LAVEISSIÈRE (C.), HERVOUËT (J.-P.), COURET (D.), ÉOUZAN (J.-P.) et MÉROUZE (F.), 1985. — La campagne pilote de lutte contre la trypanosomiase humaine dans le foyer de Vavoua (Côte d'Ivoire). 2. La mobilisation des communautés rurales et l'application du piégeage. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 23, 3 : 167-185.
- POLITZAR (H.) et CUISANCE (D.), 1983. — A trap-barrier to block reinvasion of a river system by riverine tsetse species. *Rev. Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 36 : 364-370.