

Effacité contre *Glossina morsitans submorsitans* d'écrans de différentes couleurs, avec ou sans adjonction de panneaux en moustiquaire noire

P. MEROT et J. FILLEDIER

Centre IEMVT/GTZ de Recherches sur les Trypanosomoses animales, B.P. 454, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

RÉSUMÉ

MEROT (P.) et FILLEDIER (J.). — Efficacité contre *Glossina morsitans submorsitans* d'écrans de différentes couleurs, avec ou sans adjonction de panneaux en moustiquaire noire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (1) : 64-71.

Des expériences étudiant le comportement de *G. morsitans submorsitans* vis-à-vis d'écrans de différentes couleurs ont été faites, à l'aide de grilles électrifiées, au Burkina-Faso. L'attractivité des couleurs bleue et noire, seules ou associées entre elles ou avec du blanc, a été observée. Chaque écran testé l'était également avec l'adjonction de panneaux en fine moustiquaire noire, invisible pour les glossines.

Les résultats ont montré une nette supériorité de l'association bleu/noir par rapport à toutes les autres couleurs ou association de couleurs essayées, en particulier le bleu et le noir pris séparément, qui ne présentaient entre eux qu'une faible différence. L'apport de la moustiquaire noire a toujours été positif. Une étude du sex-ratio a été faite pour chaque leurre.

Au total, l'écran bleu/noir avec moustiquaire a eu une efficacité plus de deux fois supérieure à celle de l'écran bleu utilisé habituellement en Afrique de l'ouest.

Mots clés : Lutte contre les glossines - *Glossina morsitans submorsitans* - Ecran de couleur - Burkina.

SUMMARY

MEROT (P.) et FILLEDIER (J.). — Efficacy of screens of different colours with or without the association of terylene nettings to control *Glossina morsitans submorsitans*. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (1) : 64-71.

Experiments to study the behaviour of *G. morsitans submorsitans* towards cloth screens of different colours, widely used as a means to control tsetse flies in East and West Africa, were carried out in Burkina-Faso by means of electric-traps. The attractivity of screens of different colours (blue, white, black) and combinations of these with and without the association of a fine black terylene netting, was tested by using an electrocuting net covering both sides of the screens. The results showed a clear superiority of efficacy of the association of the colours blue and black compared with all other colours used alone or in various combinations. The black terylene netting increased capture figures in all cases when compared with screens of the same colour but without netting. Analysis of sex-ratio changes were carried out for each type and colour of screen.

Altogether a blue/black screen with terylene netting proved to be the most attractive target, increasing the attractivity more than twice in comparison with the simple blue screen generally used in West Africa. No important difference could be found between simple black or blue screens.

Key words : Tsetse control - *Glossina morsitans submorsitans* - Coloured screens - Burkina.

INTRODUCTION

Utilisés il y a longtemps, puis abandonnés, les panneaux de couleur attractifs pour les glossines sont de nouveau employés depuis une

dizaine d'années. Des études faites en laboratoire ont montré que, dans le spectre lumineux, les rayons les plus proches de l'ultra-violet sont les plus attractifs pour les glossines (5, 6).

En Afrique de l'ouest, la couleur bleue « gitane » a prouvé son attractivité pour les espèces riveraines (*G. palpalis* et *G. tachinoides*) (2). En ce qui concerne *G. morsitans submorsitans*, CUISANCE (3), comparant l'efficacité de pièges biconiques à cône inférieur de différentes couleurs, n'en a trouvé aucun qui soit significativement supérieur au piège CHALLIER-LAVEISSIERE à cône inférieur bleu. SCHOENEFELD (9) a comparé des écrans bleu, noir, et vert, en faisant de courtes observations à la jumelle pour compter les glossines s'y posant : il avait trouvé que la couleur bleue était légèrement supérieure, tandis que le vert était nettement inférieur aux autres. La couleur bleue a été utilisée dans plusieurs projets (avec des pièges ou des écrans) contre *G. morsitans submorsitans* en Afrique de l'ouest (LAVEISSIERE) (7, 8), POLITZAR (4). Par contre, en Afrique de l'est, les leurres utilisés par les chercheurs anglophones pour remplacer les bovins en tant qu'attractifs visuels pour les glossines sont de couleur noire.

La présente étude a pour but de comparer le comportement de *G. morsitans submorsitans* vis-à-vis des couleurs bleue et noire, seules ou associées entre elles, ou avec un panneau de couleur blanche. Suite aux observations faites au Zimbabwe par VALE et collab. (11), chaque série d'expériences comprenait en outre des écrans auxquels étaient adjoints deux panneaux en fine moustiquaire noire, invisible pour les glossines, permettant de tuer celles tournant autour de l'écran sans s'y poser. Le bleu utilisé est le n° 4 de la gamme Bayer.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les expériences se sont déroulées de janvier à avril 1985 le long de la Comoé, au sud-ouest du Burkina Faso. La région est peu peuplée, et l'existence d'une faune encore abondante assure la présence d'une densité de glossines suffisante.

Le protocole utilisé est celui des carrés latins 4×4 , chaque expérience étant, en règle générale, recommencée quatre fois (soit au total seize jours de capture). Pour certaines séries d'expériences (écrans bleu/blanc et noir/blanc), seuls deux carrés latins sont réalisés, les premiers résultats montrant clairement l'infériorité de ces couleurs par rapport au bleu. Les emplacements de piégeage sont espacés de 500 m le long d'une piste parallèle à la rivière. Les pièges, mis en place au lever du jour, sont

relevés à midi. Entre temps, on évitait, autant que possible, toute activité humaine à proximité des pièges.

L'écran bleu est successivement comparé au noir, puis à des écrans de deux couleurs (bleu/noir, bleu/blanc, noir/blanc) ; ensuite, les trois couleurs associées (bleu/blanc/noir) sont testées. Pour terminer, les écrans qui se sont montrés les plus attractifs (bleu/noir et bleu/blanc/noir) sont comparés entre eux. Tous les écrans font 1 m^2 ; ceux comportant deux ou trois couleurs sont constitués de bandes verticales de même superficie. Pour chaque essai, il y a un écran simple et un écran encadré de deux panneaux en tissu moustiquaire noire ($0,5 \times 1 \text{ m}$ chacun), invisible pour les glossines, arrêtant celles passant à côté de l'écran sans s'y poser. Afin de connaître le nombre de glossines se posant sur ces leurres, ils sont placés entre deux grilles électriques constituées de fils de cuivre de 0,2 mm de diamètre, non isolés, tendus verticalement par de petits ressorts, et reliés au cadre à l'autre extrémité par des fils de nylon isolants. L'électrification est assurée par des batteries de 12 V permettant d'obtenir, grâce à des transformateurs appropriés, un courant de 40 kV suffisant pour électrocuter les insectes. L'ensemble de ce matériel est identique à celui décrit par VALE et collab. (12). Ces grilles sont posées sur des tôles peintes avec une couleur terne, et enduites de glue ; les glossines tuées ne peuvent ainsi être emmenées par les prédateurs (fourmis, araignées), ce qui rend possible le comptage.

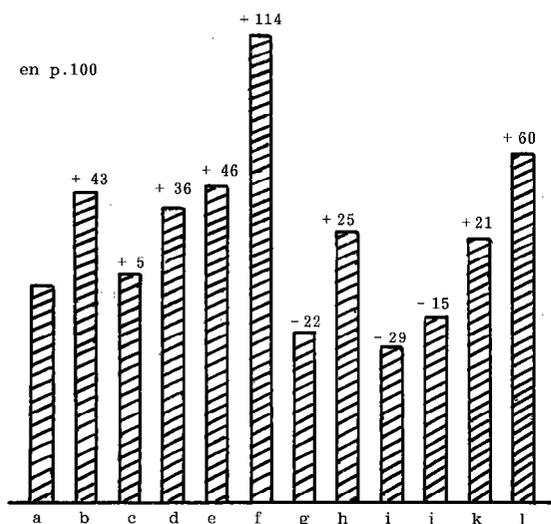
RÉSULTATS

Les résultats des captures sont indiqués dans les tableaux 1 à 6. La figure n° 1 indique les niveaux de captures constatés entre les différents écrans et l'écran bleu de 1 m^2 pris comme référence. Cela montre clairement la supériorité des associations de couleurs bleu/noir et bleu/blanc/noir, comparées entre elles par la suite, avec obtention de captures plus importantes pour les écrans bleu/noir.

A l'exception des expériences avec les écrans noirs, où un phénomène d'interaction conduit à une transformation logarithmique, les analyses de variances sont faites après transformation des données en racine carrée et addition de tous les carrés latins de l'expérience. Tous



en p.100



◀ Fig. 1 - Représentation schématique des différences de captures réalisées par les écrans testés par rapport à l'écran bleu de référence (a).

a : écran bleu (référence) - b : écran bleu avec moustiquaire - c : écran noir - d : écran noir avec moustiquaire - e : écran bleu/noir - f : écran bleu/noir avec moustiquaire - g : écran bleu/blanc - h : écran bleu/blanc avec moustiquaire - i : écran noir/blanc - j : écran noir/blanc avec moustiquaire - k : écran bleu/blanc/noir - l : écran bleu/blanc/noir avec moustiquaire.

TABL. N° I - Captures avec des écrans bleu ou noir avec ou sans moustiquaire

Carré latin N°	Bleu			Noir			Bleu/ moustiquaire			Noir/ moustiquaire		
	M	F	Total	M	F	Total	M	F	Total	M	F	Total
1	85	84	169	139	127	266	120	147	267	118	114	232
2	111	142	253	115	101	216	139	163	302	157	163	320
3	120	116	236	143	97	240	185	213	398	188	170	358
4	93	86	179	87	69	156	122	124	246	119	110	229
Total	409	428	837	484	394	878	566	647	1213	582	557	1139

TABL. N° II - Captures avec des écrans bleu ou bleu/noir avec ou sans moustiquaire

Carré latin N°	Bleu			Bleu/noir			Bleu/ moustiquaire			Bleu/noir/ moustiquaire		
	M	F	Total	M	F	Total	M	F	Total	M	F	Total
1	52	80	132	64	83	147	109	108	217	130	137	267
2	30	40	70	71	75	146	73	76	149	86	89	175
3	58	72	130	86	85	171	92	95	187	119	106	225
4	48	31	79	70	66	136	76	98	174	108	103	211
Total	188	229	411	291	309	600	350	377	727	443	435	878

TABL. N° III - Captures avec des écrans bleu ou bleu/blanc avec ou sans moustiquaire

Carré latin N°	Bleu			Bleu/blanc			Bleu/ moustiquaire			Bleu/blanc moustiquaire		
	M	F	Total	M	F	Total	M	F	Total	M	F	Total
1	104	60	164	68	71	139	143	129	272	141	130	271
2	166	138	304	126	99	225	163	163	326	150	163	313
Total	270	198	468	194	170	364	306	292	598	291	293	584

TABL. N° IV - Captures avec des écrans bleu ou noir/blanc avec ou sans moustiquaire

Carré latin N°	Bleu			Noir/blanc			Bleu/ moustiquaire			Noir/blanc moustiquaire		
	M	F	Total	M	F	Total	M	F	Total	M	F	Total
1	166	144	310	112	73	185	173	155	328	144	120	264
2	151	125	276	139	94	233	174	139	313	117	119	236
Total	317	269	586	251	167	418	347	294	641	261	239	500

TABL. N° V - Captures avec des écrans bleu ou bleu/blanc/noir avec ou sans moustiquaire

Carré latin N°	Bleu			Bleu/blanc/noir			Bleu/ moustiquaire			Bleu/blanc/noir/ moustiquaire		
	M	F	Total	M	F	Total	M	F	Total	M	F	Total
1	67	51	118	64	63	127	100	80	180	110	101	211
2	60	63	123	92	88	180	131	124	255	123	126	249
3	80	94	174	109	137	246	140	146	286	119	129	248
4	73	74	147	65	64	129	111	92	203	92	102	194
Total	280	282	562	330	352	682	482	442	924	444	458	902

TABL. N° VI-Captures avec des écrans bleu/noir ou bleu/blanc/noir avec ou sans moustiquaire

Carré latin N°	Bleu/noir			Bleu/blanc/noir			Bleu/noir/ moustiquaire			Bleu/blanc/noir/ moustiquaire		
	M	F	Total	M	F	Total	M	F	Total	M	F	Total
1	124	92	216	117	91	208	214	177	391	125	95	220
2	148	99	247	90	70	160	195	143	338	106	60	166
3	103	100	203	91	98	189	226	219	445	107	120	227
4	216	179	395	109	85	194	345	168	513	179	147	326
Total	591	470	1061	407	344	751	980	707	1687	517	422	939

les écrans sont comparés aux écrans bleus pris comme référence. Les degrés de signification sont donnés dans le tableau n° VII. Pour une même couleur, la différence entre l'écran simple et celui muni de panneaux moustiquaire est toujours très significative ($P < 0,01$).

TABL. N° VII-Degré de signification des différences constatées entre les écrans bleus de référence et les autres couleurs

Bleu		Noir	Bleu/ noir	Bleu/ blanc	Noir/ blanc	Bleu/ blanc/ noir
	Ecran simple		0,05	0,01	0,01	0,01
Ecran avec moustiquaire		0,05	0,01	N.S.	0,01	N.S.

Le tableau n° VIII indique les captures observées entre les différentes couleurs, dans le cas des écrans constitués de deux ou trois cou-

leurs ; pour les écrans de deux couleurs, il y a, en général, une nette différence, la couleur la plus sombre capturant beaucoup plus de glossines que l'autre ; la seule exception est l'écran bleu/blanc avec moustiquaire, mais cela porte sur des chiffres faibles, la plupart des glossines étant tuées face à la moustiquaire. Dans le cas des écrans bleu/blanc/noir, si les glossines sont également trouvées en plus grand nombre face au noir que face aux deux autres couleurs, le panneau blanc, situé entre le noir et le bleu, est plus efficace que ce dernier.

Le tableau n° IX indique l'accroissement des captures dû aux panneaux en moustiquaire pour les différents écrans. Pour les écrans/moustiquaire, il y a presque toujours (la seule exception étant l'écran bleu/blanc) un pourcentage de femelles plus important devant la moustiquaire que devant l'écran. Cette différence n'est significative que pour les écrans de couleur unie ($P < 0,01$ pour le noir et $P < 0,05$

TABL. N° VIII - Captures effectuées selon la couleur dans le cas des écrans de plusieurs couleurs

		Ecran simple			Ecran/moustiquaire*		
		M	F	Total	M	F	Total
Bleu/noir	Bleu	42	56	98	33	30	63
	Noir	249	253	502	107	93	200
Bleu/blanc	Bleu	126	101	227	23	33	56
	Blanc	68	69	137	38	31	69
Noir/blanc	Noir	193	128	321	70	48	118
	Blanc	58	39	97	16	13	29
Bleu/blanc/noir	Bleu	43	44	87	39	34	73
	Blanc	106	120	226	33	41	74
	Noir	181	188	369	61	64	125

* Les captures sous la moustiquaire ne sont pas comptées ici

TABL. N° IX - (1) - Rapport, pour chaque couleur, des captures effectuées par les écrans/moustiquaire comparées à celles des écrans simples
 (2) - Rapport des captures effectuées, pour chaque couleur d'écran/moustiquaire, entre la partie moustiquaire et la partie écran

	Ecran/moustiquaire écran simple (1)			Moustiquaire écran (2)		
	M	F	Total	M	F	Total
Bleu	1,45	1,47	1,46	1,68	1,98	1,82
Noir	1,20	1,41	1,30	2,71	4,16	3,30
Bleu/noir	1,52	1,41	1,46	2,16	2,54	2,34
Bleu/blanc	1,50	1,72	1,60	3,77	3,58	3,67
Noir/blanc	1,35	1,87	1,56	2,03	2,92	2,40
Bleu/blanc/noir	1,35	1,30	1,32	2,34	2,30	2,32

pour le bleu). Aucune différence nette n'est constatée entre les captures faites face à la moustiquaire jointe au tissu bleu ou au tissu noir.

Une éventuelle différence de sex-ratio est également recherchée entre les différentes couleurs. Il y a un gradient positif en allant du noir vers le blanc, le pourcentage de femelles étant d'autant plus important que la couleur est claire. Cependant, là aussi, la différence n'est significative que dans l'expérience comparant le bleu au noir ($P < 0,01$ pour les écrans simples et $P < 0,05$ pour les écrans/moustiquaire).

DISCUSSION

Alors qu'il n'est constaté aucune différence importante entre les couleurs bleue et noire prises séparément (résultats identiques à ceux obtenus par CUISANCE avec des pièges), l'association des deux semble être beaucoup plus attractive, puisque près de 50 p. 100 de glossines en plus se sont posées sur l'écran bicolore.

Si l'on peut expliquer cet accroissement d'efficacité par le contraste des deux couleurs placées côte-à-côte, il est à noter que, dans ce cas là, il s'est posé sur le panneau noir 4 à 5 fois plus de glossines que sur le panneau bleu.

L'adjonction d'un panneau blanc réduit, dans tous les cas, les captures par rapport à l'écran de même couleur sans le blanc. Ce résultat est identique à celui obtenu par SHE-RENI (10) utilisant des écrans noirs et noir/blanc (pour *G. pallidipes* et *G. morsitans morsitans*). Dans le cas des écrans bicolores

(bleu/blanc et noir/blanc), le panneau blanc s'est révélé le moins efficace (1,7 fois moins que le bleu et 3 fois moins que le noir) ; on peut donc expliquer les plus faibles captures réalisées par ces écrans par rapport aux écrans bleu ou noir par un manque d'attractivité de la couleur blanche pour les glossines.

Dans le cas des écrans bleu/blanc/noir, le nombre de glossines retrouvées face aux différents panneaux croît du bleu vers le noir, le blanc étant intermédiaire (cf. tableau n° VIII) ; cependant, l'écran tricolore dans son ensemble étant nettement moins performant que l'association des deux seules couleurs bleue et noire (cf. tableau n° VI), on peut exclure cette couleur blanche dans le cadre de l'utilisation d'écrans pour une lutte contre l'espèce *G. morsitans submorsitans*.

Les différences de sex-ratio observées entre les couleurs, si elles ne sont significatives que pour les écrans unis, sont cependant constantes. Il y a une variation du comportement, le pourcentage de femelles étant plus important sur les parties blanches, même dans le cas des écrans bleu/blanc/noir où le panneau blanc, pourtant étroit (33 cm), est situé entre les deux autres ; à l'inverse, le pourcentage de mâles est plus important sur les parties noires que sur les autres.

L'apport de la moustiquaire noire est toujours positif, les captures faites avec l'écran/moustiquaire étant, quelle que soit la couleur ou l'association de couleurs, significativement supérieures à celles faites face à l'écran simple.

La répartition des glossines retrouvées dans la glue montre qu'il y en a beaucoup moins face à la partie écran de l'écran/moustiquaire

que face à l'écran simple, pourtant de même couleur et de même dimension. Il semble donc que de nombreuses glossines tournent autour du leurre avant de s'y poser ; le fait que les captures globales de l'écran/moustiquaire soient jusqu'à 60 p. 100 supérieures à celles de l'écran simple montre également que certaines ne se posent jamais sur l'écran et ne sont arrêtées que par la moustiquaire, invisible pour elles.

Ces résultats, conformes aux observations effectuées par VALE au Zimbabwe sur *G. pallidipes* et *G. morsitans morsitans*, présentent un grand intérêt puisque, dans le cadre d'une lutte, on peut atteindre les glossines ne se posant pas sur les leurres.

Là aussi, un comportement différent est observé entre les mâles et les femelles, le sex-ratio étant généralement nettement en faveur de ces dernières face aux panneaux en moustiquaire (cf. tableau n° IX). Cependant, si la différence est presque toujours nette (significative dans le cas des écrans bleu ou noir) entre la partie moustiquaire et la partie écran, il n'en est pas de même entre l'écran/moustiquaire dans son ensemble et l'écran simple, où la différence, quasiment constante (la seule exception étant l'écran bleu/blanc) n'est jamais significative, même pour les écrans noirs (pour lesquels elle est la plus importante). Les modifications de sex-ratio obtenus par l'apport des panneaux en moustiquaire noire sont donc moins nettes dans le cas de *G. morsitans submorsitans* que dans le cas des espèces présentes au Zimbabwe (*G. pallidipes* et *G. morsitans morsitans*) pour lesquelles VALE avait observé, avec des écrans noirs, une différence significative entre écran/moustiquaire et écran simple. Le fait que les écarts de sex-ratio soient plus faibles dans le cas des écrans de couleur claire peut s'expliquer par les différences observées entre couleurs (cf. *supra*).

Dans le cadre d'une lutte anti-tsé-tsé (4), les

écrans bleus sont revenus à environ 950 F CFA ; en suivant le même système de fabrication, des écrans bleu/noir avec moustiquaire reviennent à environ 1 700 F CFA, soit moins du double, alors que l'efficacité est accrue de plus de 100 p. 100 (ce qui permettrait d'utiliser deux fois moins de leurres). A cet investissement initial un peu moins coûteux s'ajouteraient les avantages de réimprégnations en insecticide plus économiques, la moustiquaire absorbant moins de produit, et de travail plus rapide, les leurres à pulvériser étant deux fois moins nombreux.

CONCLUSION

Cette série d'expériences, réalisée sur quatre mois, a apporté quelques données sur le comportement des glossines vis-à-vis des leurres.

Elle a surtout montré clairement que l'association des deux couleurs bleue et noire permet, pour un prix de revient identique, d'accroître de près de 50 p. 100 l'attractivité de l'écran par rapport à l'une de ces deux couleurs prise séparément. L'adjonction de panneaux en moustiquaire noire permet d'obtenir un moyen de lutte contre *Glossina morsitans submorsitans* qui est plus de deux fois supérieur aux écrans bleus utilisés jusqu'à présent, pour un prix de revient parfaitement compétitif. Son utilisation a d'ailleurs été proposée, en association avec des attractifs odorants, dans le cadre d'un projet de lutte à grande échelle au Burkina Faso.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Monsieur G. A. VALE (Tsetse and Trypanosomiasis control Branch, Zimbabwe) pour ses conseils au début de ce travail.

RESUMEN

MEROT (P.) et FILLEDIER (J.). — Eficacia contra *Glossina morsitans submorsitans* de pantallas de diferentes colores, con o sin añadidura de tableros de mosquitero negro. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (1) : 64-71.

Se estudió el comportamiento de *G. morsitans submorsitans* para con pantallas de diferentes colores por medio de verjas electrificadas, en Burkina. Se observó la atracción de los colores azul y negro, solos o asociados entre ellos o con blanco. Se experimentó también cada pantalla con la añadidura de tableros de mosquitero negro fino, invisible para las glosinas.

Los resultados mostraron una superioridad clara de la asociación azul-negro con relación a demás colores o asociación de colores probados, particularmente el azul y el negro, utilizados separadamente, que no tenían más que una diferencia reducida. La añadidura del mosquitero negro fué siempre positivo con cada trampa.

La pantalla azul-negra con mosquitero tuvo una eficacia más de dos veces superiora a la de la pantalla azul utilizada habitualmente en Africa del Oeste.

Palabras claves : Lucha contra las glosinas - *Glossina morsitans submorsitans* - Pantalla colorada - Burkina.

BIBLIOGRAPHIE

1. BUXTON (P. A.). The natural history of tsetse flies. An account of the biology of the genus *Glossina* (Diptera). London, H. K. Lewis and Co. Ltd 1955, 816 p.
2. CHALLIER (A.), EYRAUD (M.), LAFAYE (A.), LAVEISSIERE (C.). Amélioration du rendement du piège biconique pour glossines (Diptera, Glossinidae) par l'emploi d'un cône inférieur bleu. *Cah. ORSTOM Sér. Ent. méd. Parasit.*, 1977, **15** (3) : 283-286.
3. CRTA. Bobo-Dioulasso, Haute-Volta. Rapport d'activité 1982.
4. CRTA. Bobo-Dioulasso, Haute-Volta. Rapport d'activité 1983.
5. DEAN (G. J. W.), CLEMENTS (S. A.), PAGET (J.). Observations on some possible attractants of tsetse flies (*Glossina morsitans* Westw. and *Glossina pallidipes* Aust.). *Bull. ent. Res.*, 1969, **59** : 423-434.
6. GREEN (C. H.), COSENS (D.). Spectral responses of the tsetse fly *Glossina morsitans morsitans*. *J. Insect. Physiol.*, 1983, **29** : 795-800.
7. LAVEISSIERE (C.), COURET (D.). Effet comparé des écrans et des pièges biconiques imprégnés d'insecticide sur les populations de *Glossina morsitans submorsitans* dans les galeries forestières. *Cah. ORSTOM Sér. Ent. méd. Parasit.*, 1982, **20** (1) : 63-68.
8. LAVEISSIERE (C.), GREBAUT (P.), DIARRAS-SOURA (S.), SANGARE (S.). Protection du chantier du barrage de Manantiali (Mali) contre les glossines savañicoles. Bouaké, IRTO, 1985 (N° 11/IRTO/RAP/85).
9. SCHOENEFELD (A.). Essai de lutte contre *Glossina morsitans submorsitans* par l'utilisation d'écrans imprégnés de deltaméthrine. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, **36** (1) : 33-43.
10. SHERENI (W.). The use of cloth screens and acetone vapour as alternatives to a bait ox for sampling populations of tsetse flies (Diptera, Glossinidae). *Trans. Zimb. scient. Ass.*, 1984, **62** (4) : 22-27.
11. VALE (G. A.). The development of traps and targets for tsetse flies in Zimbabwe. Paper presented at a meeting held in Harare from 31.10.84 to 2.11.84, to consider the implementation of the three-years preparatory phase of the proposed regional tsetse and trypanosomiasis control programme for the common tsetse belt in Malawi, Mozambique, Zambia and Zimbabwe (henceforth termed the International Region).
12. VALE (G. A.), HARGROVE (J. W.). A method of studying the efficiency of traps for tsetse flies (Diptera : Glossinidae) and other insects *Bull. ent. Res.*, 1979, **69** : 183-193.