

P. Merot <sup>1</sup> | **Pouvoir attractif, pour *Glossina***  
 J. Filledier <sup>1</sup> | ***tachinoides*, de produits chimiques**  
 C. Mulato <sup>1</sup> | **isolés des odeurs animales**

MEROT (P.), FILLEDIER (J.), MULATO (C.). Pouvoir attractif, pour *Glossina tachinoides*, de produits chimiques isolés des odeurs animales. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1988, 41 (1) : 79-85.

Des expériences destinées à identifier les produits qui, dans l'odeur animale, sont attractifs pour *Glossina tachinoides* ont été entreprises par le CRTA de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. Des dérivés phénoliques ont partiellement simulé l'effet de l'odeur de bovin. L'adjonction d'octenol, pourtant inefficace seul, a potentialisé ce pouvoir attractif. Cela permet d'espérer, à moyen terme, la possibilité d'utiliser le piégeage avec attractif pour les glossines riveraines. *Mots clés* : *G. tachinoides* - Piège à glossines - Produit chimique - Attractif olfactif.

## INTRODUCTION

Les méthodes de lutte par piégeage ou utilisation d'écrans imprégnés d'insecticide connaissent, depuis quelques années, un regain d'intérêt (9, 10, 11, 13, 20, 21, 27). Les travaux réalisés d'abord au Zimbabwe par VALE et collab., puis dans d'autres pays, ont montré que certaines glossines (*Glossina pallidipes*, *Glossina morsitans morsitans*) repèrent leur hôte nourricier partiellement grâce à des facteurs olfactifs (1, 6, 18, 22). Cette attractivité est due à certains produits biologiques (8, 14, 15, 23). Certains des composants chimiques en cause ont pu être isolés (5, 19, 24, 25).

Testés en Afrique de l'Ouest, deux de ces produits se sont révélés attractifs pour *Glossina morsitans submorsitans* (16), espèce du même groupe que celles du Zimbabwe. Par contre, aucun produit chimique n'avait eu d'effet attractif sur les espèces du groupe *palpalis*.

Des expériences préalables ayant prouvé que *Glossina tachinoides* est sensible aux odeurs (12), les travaux présentés ici avaient pour but de trouver quels étaient, dans l'odeur globale des animaux, les produits chimiques responsables de l'attractivité (\*).

1. CRTA, Centre de Recherches sur les Trypanosomoses Animales, BP 454, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

(\*) Financés par la CEE, ces travaux ont été faits en collaboration avec le Tropical Development and Research Institute de Londres.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les travaux ont été réalisés à la fin de l'année 1986, le long de la rivière Comoé, au Sud-Ouest du Burkina Faso. La région est peu peuplée, ce qui assure la tranquillité nécessaire au bon déroulement des expériences ; à cette époque de l'année, les densités de *G. tachinoides* y sont importantes. Les expériences se déroulant selon le protocole des carrés latins 4 x 4, quatre sites, espacés de 500 m environ, ont été choisis en bord de galerie forestière. Des cases y ont été construites (3,3 m de côté, 2,4 m de haut) pour que les bovins utilisés soient invisibles aux glossines. Ainsi, seul le facteur olfactif intervient.

L'air des cases était ventilé par le même système que lors des expériences précédentes, vers des leurres, à l'aide d'un tuyau PVC de 20 cm de diamètre et 24 m de long (12). Le débit d'air était de 2 000 l/mn ; les leurres étaient des écrans bleus encadrés par des panneaux en moustiquaire noire (3). L'ensemble était électrifié (26) et posé au-dessus de bacs métalliques contenant de l'eau et un détergent (empêchant les prédateurs d'emmener les glossines électrocutées).

Du fait des heures d'activité des glossines, les captures avaient lieu de 8 h à 12 h. Afin d'obtenir les conditions les plus proches possibles pour toutes les grilles, un courant d'air ventilant l'air ambiant était également envoyé sur l'écran témoin. Les *G. morsitans submorsitans* étaient également comptabilisées.

Les quatre leurres comprenaient :

- un témoin
- l'odeur totale des trois bovins Baoulé
- l'odeur de trois bovins Baoulé passant à travers un filtre à charbon actif. Ce filtre arrêtant l'essentiel de l'odeur (12), des produits étaient placés après afin d'essayer de compenser la perte d'attractivité
- les mêmes produits associés à un débit de CO<sub>2</sub> de 1,5 l/mn, quantité approximativement produite par 3 bovins de ce poids ; ce gaz carbonique était diffusé au centre de la case, afin d'être ventilé vers les leurres de la même manière que celui produit par les bovins.

Des résultats préliminaires avaient montré l'efficacité, sur *G. tachinoides*, d'une association de phénol et dérivés du phénol, envoyée par le TDRI et dénommée TF 86/06. Sa composition est donnée dans le tableau I. La diffusion se faisait dans un bocal de 7 cm de diamètre, ouvert et contenant le produit en solution à 1 mg/ml. Il a été utilisé d'abord seul, puis associé à l'acétone et l'octenol, puis uniquement avec l'octenol et enfin avec l'acétone.

Parallèlement, ces associations TF 86/06-acétone-octenol ont été testées à l'aide de pièges Challier-Laveissière afin de pouvoir comparer les résultats obtenus.

## RÉSULTATS

Ils sont donnés par les tableaux II, IV, VI, VIII et X pour *G. tachinoides* et les tableaux III, V, VII, IX et XI pour *G.*

**TABLEAU I** Composition du TF 86/06 (les quantités sont données en p. 100 du p. crésol).

phénol	m. crésol	p. crésol	3 éthyl phénol	4 éthyl phénol	3 propyl phénol	4 propyl phénol
1,4	9,9	100,0	1,1	2,1	2,5	0,9

**TABLEAU II** Nombre de *Glossina tachinoides* capturées par des leurres comparant l'effet de l'odeur de bovin et celui de l'odeur filtrée associée au TF 86/06.

	3 bovins			CO <sub>2</sub> (1,5 l/mn) + TF 86/06			3 bovins + filtre + TF 86/06			Témoin		
	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T
C.L. n° 1	224	975	1 199	213	844	1 057	175	669	844	147	646	793
C.L. n° 2	259	699	958	264	711	975	286	664	950	125	410	535
C.L. n° 3	227	623	850	248	491	739	230	579	809	134	377	511
Total	710	2 297	3 007	725	2 046	2 771	691	1 912	2 603	406	1 433	1 839

**TABLEAU III** Nombre de *Glossina morsitans submorsitans* capturées par des leurres comparant l'effet de l'odeur de bovin et celui de l'odeur filtrée associée au TF 86/06.

	3 bovins			CO <sub>2</sub> (1,5 l/mn) + TF 86/06			3 bovins + filtre + TF 86/06			Témoin		
	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T
C.L. n° 1	53	33	86	32	34	66	38	45	83	17	27	44
C.L. n° 2	18	29	47	17	36	53	29	41	70	9	19	28
C.L. n° 3	18	28	46	21	24	45	10	39	49	13	26	39
Total	89	90	179	70	94	164	77	125	202	39	72	111

*morsitans submorsitans*. Les analyses de variance ont été faites après transformation logarithmique des données et addition des carrés latins de chaque expérience.

Dans la première expérience, le TF 86/06 a partiellement compensé pour *G. tachinoides* la perte d'attractivité due au filtre à charbon actif ; l'accroissement des captures a été de 42 p. 100 au lieu de 64 p. 100 avec l'odeur globale. L'association CO<sub>2</sub>-TF 86/06 a eu une efficacité intermédiaire (51 p. 100). Toutes les différences sont significatives ( $P < 0,01$ ). Pour *G. morsitans submorsitans*, les résultats sont semblables pour l'association CO<sub>2</sub>-TF 86/06, mais le TF 86/06 placé après l'odeur filtrée permet d'avoir un accroissement de captures (82 p. 100) supérieur à celui de l'odeur brute (61 p. 100).

L'ajout d'acétone et d'octenol a accru l'efficacité du TF 86/06 pour les deux espèces, l'association avec l'odeur filtrée étant supérieure ( $P < 0,01$ ) à l'odeur brute pour *G. tachinoides*, tandis que celle avec le CO<sub>2</sub> donne de meilleurs résultats, mais non significatifs. C'est également le cas pour *G. morsitans submorsitans*.

L'ajout de l'octenol seul au TF 86/06 donne les meilleurs résultats pour *G. tachinoides* (accroissement des captures de 162 p. 100 avec le CO<sub>2</sub> et 181 p. 100 avec l'odeur filtrée). Pour *G. morsitans submorsitans* l'efficacité est semblable à celle de l'expérience précédente. L'acétone seule a un effet antagoniste avec le TF 86/06, pour *G. tachinoides*. Par contre, cela ne

**TABLEAU IV** Nombre de *Glossina tachinoides* capturées par des leurres comparant l'effet de l'odeur de bovin et celui de l'odeur filtrée associée au TF 86/06, l'acétone et l'octenol.

	3 bovins			CO <sub>2</sub> (1,5 l/mn) + TF 86/06 + acétone + octenol			3 bovins + filtre + TF 86/06 + acétone + octenol			Témoin		
	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T
C.L. n° 1	182	491	673	297	687	984	286	818	1 104	87	332	419
C.L. n° 2	191	442	633	290	627	917	282	706	988	126	412	538
Total	373	933	1 306	587	1 314	1 901	568	1 524	2 092	213	744	957

**TABLEAU V** Nombre de *Glossina morsitans submorsitans* capturées par des leurres comparant l'effet de l'odeur de bovin et celui de l'odeur filtrée associée au TF 86/06, l'acétone et l'octenol.

	3 bovins			CO <sub>2</sub> (1,5 l/mn) + TF 86/06 + acétone + octenol			3 bovins + filtre + TF 86/06 + acétone + octenol			Témoin		
	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T
C.L. n° 1	41	61	102	34	53	87	40	71	111	25	24	49
C.L. n° 2	42	37	79	38	61	99	47	41	88	22	30	52
Total	83	98	181	72	114	186	87	112	199	47	54	101

**TABLEAU VI** Nombre de *Glossina tachinoides* capturées par des leurres comparant l'effet de l'odeur de bovin et celui de l'odeur filtrée associée au TF 86/06 et l'octenol.

	3 bovins			CO <sub>2</sub> + TF 86/06 + octenol			3 bovins + filtre + TF 86/06 + octenol			Témoin		
	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T
C.L. n° 1	209	279	488	308	417	725	381	428	809	94	155	249
C.L. n° 2	143	208	351	187	243	430	157	273	430	76	116	192
Total	352	487	839	495	660	1 155	538	701	1 239	170	271	441

**TABLEAU VII** Nombre de *Glossina morsitans submorsitans* capturées par des leurres comparant l'effet de l'odeur de bovin avec celui de l'odeur filtrée associée au TF 86/06 et l'octenol.

	3 bovins			CO <sub>2</sub> (1,5 l/mn) + TF 86/06 + octenol			3 bovins + filtre + TF 86/06 + octenol			Témoin		
	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T
C.L. n° 1	29	37	66	27	37	64	43	30	73	13	18	31
C.L. n° 2	18	11	29	20	23	43	17	21	38	12	11	23
Total	47	48	95	47	60	107	60	51	111	25	29	54

P. Merot, J. Filledier, C. Mulato

**TABLEAU VIII** Nombre de *Glossina tachinoides* capturées par des leurres comparant l'effet de l'odeur de bovin avec celui de l'odeur filtrée associée au TF 86/06 et l'acétone.

	3 bovins			CO <sub>2</sub> + TF 86/06			3 bovins + filtre + TF 86/06 + acétone			Témoin		
	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T
C.L. n° 1	154	383	537	140	288	428	138	324	462	63	180	243
C.L. n° 2	179	455	634	203	314	517	189	355	544	129	287	416
Total	333	838	1 171	343	602	945	327	679	1 006	192	467	659

**TABLEAU IX** Nombre de *Glossina morsitans submorsitans* capturées par des leurres comparant l'effet de l'odeur de bovin avec celui de l'odeur filtrée associée au TF 86/06 et l'acétone.

	3 bovins			CO <sub>2</sub> (1,5 l/mn) + TF 86/06 + acétone			3 bovins + filtre + TF 86/06 + acétone			Témoin		
	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T
C.L. n° 1	26	21	47	37	26	63	26	21	47	16	13	29
C.L. n° 2	35	33	68	35	24	59	29	17	46	26	23	49
Total	61	54	115	72	50	122	55	38	93	42	36	78

**TABLEAU X** Captures de *Glossina tachinoides* par des pièges Challier-Laveissière associés au TF 86/06, l'acétone et l'octenol, seuls ou combinés.

	TF 86/06			acétone + octenol			TF 86/06 + acétone + octenol			Octenol			TF 86/06 + octenol			Témoin		
	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T
C.L. n° 1	295	257	552	68	47	115	249	144	393	130	190	320	354	285	639	112	152	264
C.L. n° 2	177	170	347	28	9	37	85	36	121	100	96	196	193	184	377	125	113	238
Total	472	427	899	96	56	152	334	180	514	230	286	516	547	469	1 016	237	265	502

**TABLEAU XI** Captures de *Glossina morsitans submorsitans* par des pièges Challier-Laveissière associés au TF 86/06, l'acétone et l'octenol, seuls ou combinés.

	TF 86/06			acétone + octenol			TF 86/06 + acétone + octenol			Octenol			TF 86/06 + octenol			Témoin		
	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T
C.L. n° 1	28	45	73	73	169	242	112	164	276	64	80	144	70	83	153	23	45	68
C.L. n° 2	40	40	80	123	153	276	93	122	215	53	69	122	75	98	173	41	46	87
Total	68	85	153	196	322	518	205	286	491	117	149	266	145	181	326	64	91	155

semble avoir aucun effet pour *G. morsitans submorsitans*.

Avec les pièges biconiques, les résultats confirment ceux obtenus avec les bovins et les grilles électriques. Pour *G. tachinoides*, le TF 86/06 est attractif, potentialisé par l'octenol, et son efficacité diminue s'il est associé à l'acétone, tous les résultats étant significatifs ( $P < 0,01$ ). Pour *G. morsitans submorsitans*, s'il n'a aucun effet seul, il potentialise l'octenol, mais pas l'acétone.

Par rapport au témoin, le TF 86/06 modifie en faveur des mâles le sex-ratio de la population de *G. tachinoides* capturées. Cette tendance est plus importante lorsqu'il est associé au  $CO_2$  que lorsqu'il est placé après le filtre à charbon actif. Cette tendance est significative, sauf quand il est associé à l'octenol. Pour *G. morsitans submorsitans*, aucune différence significative n'est observée.

## DISCUSSION

Des travaux précédents (4, 12) avaient prouvé que *G. tachinoides* était sensible aux facteurs olfactifs et que le  $CO_2$  n'était pas seul en cause. Des expériences utilisant l'urine de bovin ou de porc (2) avaient montré que, dans l'odeur de bovin, la fraction phénolique de l'urine était l'un des composants attractifs, résultat conforme à ceux trouvés pour les espèces d'Afrique de l'Est (8, 14, 15, 17). Les résultats obtenus avec le TF 86/06, composé de divers phénols isolés dans l'urine, sont donc logiques.

L'octenol, quoique sans effet sur *G. tachinoides*, potentialise les phénols, action montrée aussi bien

avec l'odeur filtrée que lors des expériences avec les pièges biconiques. Par contre, si l'acétone accroît l'attractivité des dérivés phénoliques pour *G. morsitans submorsitans*, elle déprime celle-ci pour *G. tachinoides*. Ceci correspond à un effet répulsif constaté à plusieurs reprises pour cette espèce (résultats non publiés).

Cependant les légères différences de résultats obtenus entre le lure recevant l'association odeur filtrée-produit et celui recevant le  $CO_2$  et les produits laissent supposer que le filtre à charbon actif ne laisse pas passer uniquement le gaz carbonique comme composant détecté par les glossines. D'autres produits efficaces peuvent éventuellement être trouvés. En tout état de cause, et compte tenu des différences entre les espèces de glossines, le TF 86/06 ayant été fabriqué en laboratoire en tenant compte des réactions des glossines du Zimbabwe, il est possible que certains de ses composants n'aient aucune action sur *G. tachinoides*. Les dérivés phénoliques les plus attractifs pour cette espèce riveraine restent peut-être à identifier précisément.

## CONCLUSION

Ces expériences ont permis d'identifier certains produits chimiques isolés, et donc utilisables, attractifs pour *G. tachinoides*. On peut donc espérer, à moyen terme, faire une lutte anti-tsé-tsé par piégeage à l'aide de ces techniques comme pour les espèces de savane (2, 7, 21). Ces résultats n'ont cependant été obtenus que dans une zone écologique précise, et ne seraient pas forcément identiques ailleurs.

MEROT (P.), FILLEDIER (J.), MULATO (C.). Attractive efficiency of chemical products isolated from animals odour for *Glossina tachinoides*. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1988, 41 (1) : 79-85.

Experiments were carried out in order to identify products, which, in animals odour, are attractive for *Glossina tachinoides*, by the CRTA, at Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. Phenolic derivatives partly simulated the bovine odour effect. Addition of octenol, although not efficient alone, reinforced this attractive efficiency. It allows to expect the medium-term possibility to use attractant's traps for waterside tsetse flies. *Key words* : Tsetse fly - *Glossina tachinoides* - Tsetse fly trap - Chemical product - Olfactory attractant.

MEROT (P.), FILLEDIER (J.), MULATO (C.). Poder atractivo para *Glossina tachinoides* de productos químicos aislados de olores animales. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1988, 41 (1) : 79-85.

El CRTA de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, efectuó experimentos para identificar los productos que, en el olor animal, son atractivos para *Glossina tachinoides*. Derivados fenólicos simularon parcialmente el efecto del olor de bovino. La añadidura de octenol, sin embargo ineficaz solo, aumentó este poder atractivo; lo que permite esperar, a término medio, la posibilidad de utilizar trampas con atractivo para las glosinas ribereñas. *Palabras claves* : Glosina - *Glossina tachinoides* - Trampa para glosinas - Producto químico - Atractivo olfativo.

## BIBLIOGRAPHIE

1. BURSELL (E.). Effect of host odours on the behaviour of tsetse. *Insect. Sci. Appl.*, 1984, **5** (5) : 345-349.
2. CRTA. Bobo-Dioulasso, Burkina, Rapport d'activité, 1986. Maisons-Alfort, IEMVT, 1987.
3. FILLEDIER (J.), POLITZAR (H.). Efficacité relative de différentes formes de leurres sur trois espèces de glossines présentes au Burkina Faso (*Glossina morsitans submorsitans*, *Glossina tachinoides*, *Glossina palpalis gambiensis*). *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, **38** (4) : 358-363.
4. GALEY (G. B.), MEROT (P.), MITTEAULT (A.), FILLEDIER (J.), POLITZAR (H.). Efficacité du dioxyde de carbone comme attractif pour *Glossina tachinoides* en savane humide d'Afrique de l'Ouest. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, **39** (3-4) : 351-354.
5. HALL (D. R.), BEEVOR (P. S.), CORK (A.), NESBITT (B. T.), VALE (G. A.). 1-octen-3-ol. A potent olfactory stimulant and attractant for tsetse isolated from cattle odours. *Insect. Sci. Appl.*, 1984, **5** (5) : 335-339.
6. HARGROVE (J. W.), VALE (G. A.). The effect of host odours concentration on catches of tsetse flies (*Glossinidae*) and other *Diptera* in the field. *Bull. ent. Res.*, 1978, **68** : 607-612.
7. HARGROVE (J. W.), VALE (G. A.). Aspects of the feasibility of employing odour-baited traps for controlling tsetse flies (*Diptera* : *Glossinidae*). *Bull. ent. Res.*, 1979, **69** : 283-290.
8. HASSALANI (A.), McDOWELL (P. G.), OWAGA (M. L. A.), SAINI (R. K.). Identification of tsetse attractants from excretory products of a wild host animal, *Syncerus cafer*. *Insect. Sci. Appl.*, 1986, **7** (1) : 5-9.
9. KUPPER (W.), EIBL (F.), VAN ELSEN (A. C.), CLAIR (M.). The use of the biconical Challier-Lavcissière trap impregnated with deltamethrin against *Glossina*. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1982, **35** (2) : 157-163.
10. LANCIEN (J.), EOZAN (J. P.), FRÉZIL (J. L.), MOUCHET (J.). Elimination des glossines par piégeage dans deux foyers de trypanosomiase en République Populaire du Congo. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. méd. Parasit.*, 1981, **19** (4) : 239-246.
11. LAVEISSIERE (C.), COURET (D.), KIENON (J. P.). Lutte contre les glossines riveraines à l'aide de pièges biconiques imprégnés d'insecticide en zone de savane humide. IV. Expérimentation à grande échelle. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. méd. Parasit.*, 1981, **19** (1) : 41-48.
12. MEROT (P.), GALEY (J. B.), POLITZAR (H.), FILLEDIER (J.), MITTEAULT (A.). Pouvoir attractif de l'odeur des hôtes nourriciers pour *Glossina tachinoides* en savane soudano-guinéenne (Burkina Faso). *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, **39** (3-4) : 345-350.
13. MEROT (P.), POLITZAR (H.), TAMBOURA (I.), CUISANCE (D.). Résultats d'une campagne de lutte contre les glossines riveraines au Burkina par l'emploi d'écrans imprégnés de deltaméthrine. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, **37** (4) : 175-184.
14. OWAGA (M. L. A.). Preliminary observations on the efficacy of olfactory attractants derived from wild hosts of tsetse. *Insect. Sci. Appl.*, 1984, **5** (2) : 87-90.
15. OWAGA (M. L. A.). Observations on the efficacy of buffalo urine as a potent olfactory attractant for *Glossina pallidipes* Austen. *Insect. Sci. Appl.*, 1985, **6** (5) : 561-566.
16. POLITZAR (H.), MEROT (P.). Attraction of the tsetse fly *Glossina morsitans submorsitans* to acetone, 1-octen-3-ol, and the combination of these compounds in West Africa. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, **37** (4) : 468-473.
17. SAINI (R. K.). Antennal responses of *Glossina morsitans submorsitans* to buffalo urine, a potent olfactory attractant of tsetse. *Insect. Sci. Appl.*, 1986, **7** (6) : 771-775.
18. VALE (G. A.). Field responses of tsetse flies (*Diptera* : *Glossinidae*) to odours of men, lactic acid and carbon dioxide. *Bull. ent. Res.*, 1979, **69** : 459-467.
19. VALE (G. A.). Field studies of the responses of tsetse flies (*Diptera* : *Glossinidae*) and other *Diptera* to carbon dioxide, acetone, and other chemicals. *Bull. ent. Res.*, 1980, **70** : 563-570.
20. VALE (G. A.). Prospects for using stationary baits to control and study population of tsetse flies in Zimbabwe. *Zimbabwe Sci. News*, 1981, **15** : 181-186.
21. VALE (A. G.). The improvement of traps for tsetse flies (*Diptera* : *Glossinidae*). *Bull. ent. Res.*, 1982, **72** : 95-106.
22. VALE (A. G.). The responses of *Glossina* (*Glossinidae*) and other *Diptera* to odour plumes in the field. *Bull. ent. Res.*, 1984, **74** : 143-152.
23. VALE (G. A.), FLINT (S.), HALL (D. R.). The field responses of tsetse flies (*Diptera* : *Glossinidae*) to odours of host residues. *Bull. ent. Res.*, 1986, **76** (4) : 685-693.
24. VALE (G. A.), HALL (D. R.). The role of 1-octen-3-ol, acetone and carbon dioxide in the attraction of tsetse flies, *Glossina* spp (*Diptera* : *Glossinidae*) to ox odour. *Bull. ent. Res.*, 1985, **75** : 209-217.

25. VALE (G. A.), HALL (D. R.). The use of 1-octen 3-ol., acetone and carbon dioxide to improve baits for tsetse flies *Glossina* spp (Diptera : Glossinidae). *Bull. ent. Res.*, 1985, **75** : 219-231.
26. 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.
27. VALE (G. A.), HARGROVE (J. W.), COCKBILL (G. F.), PHELPS (R. J.), Field trials of baits to control populations of *Glossina morsitans morsitans* Westwood and *Glossina pallidipes* Austen (Diptera : Glossinidae). *Bull. ent. Res.*, 1986, **76** (2) : 179-193.