

Le piège pyramidal à tsétsé (Diptera: Glossinidae) pour la capture et la lutte Essais comparatifs et description de nouveaux systèmes de capture*

J.-P. Gouteux, J. Lancien

Institut français de Recherche scientifique pour le Développement en Coopération, Centre O.R.S.T.O.M. de Brazzaville, B.P. 181, République Populaire du Congo

The pyramidal trap for sampling and controlling tsetse flies (Diptera glossinidae). Comparative trials and description of new collecting techniques

The pyramidal trap, currently being used in the Congo by the Public Health Service, is between two and five times more efficient than the biconical trap in this country. This is the case in particular for collecting the sleeping sickness vector species *Glossina palpalis palpalis* and *G. fuscipes quinquevittata*. Its simple and robust construction makes this trap ideally suitable for the large scale control of tsetse flies. Its efficiency and ease of transport make it useful for the biologist and the epidemiologist.

The authors describe a new collecting technique for killing and preserving flies, that permits a follow-up of the evolution of catches and avoids the use of insecticides. Advantages of this technique are the following: (1) each trap can be moved to more suitable positions within the focus of the disease; (2) the count of trapped flies permits a direct evaluation of the effectiveness of control.

Introduction

L'utilisation de pièges pour éliminer les glossines vectrices de la trypanosomiase humaine connaît actuellement un développement important dans l'histoire de la lutte contre cette maladie. En République Populaire du Congo, des résultats excellents ont déjà été obtenus (Lancien et al. 1981; Gouteux et al., 1985; Gouteux et Noireau 1985) et ce mode de lutte fait désormais partie de l'action menée par le Service de l'Epidémiologie et des Grandes Endémies de ce pays.

Le concept de "piège", conçu d'une manière évolutive, a permis aux chercheurs de proposer et d'améliorer constamment différents modèles. Depuis les travaux de Harris (1930, 1938), puis de Morris (1950, 1960, 1961, 1962, and Morris 1949), se sont développées deux écoles: celle de Vale au Zimbabwe (1971, 1974, 1980, 1982; and Hargrove, 1979; et al., 1979) et celle de Challier en Afrique Occidentale et Centrale. De cette dernière école sont issues (Fig. 1): le piège biconique (Challier et Laveissière 1973; Challier et al. 1977; Gouteux et al. 1981), le piège monobiconique (Lancien 1981), enfin l'écran-piège (Gouteux et

*Ces recherches ont bénéficié d'un appui financier du Programme Spécial PNUD/Banque Mondiale/OMS de Recherches et de Formation concernant les Maladies tropicales (T.D.R.).

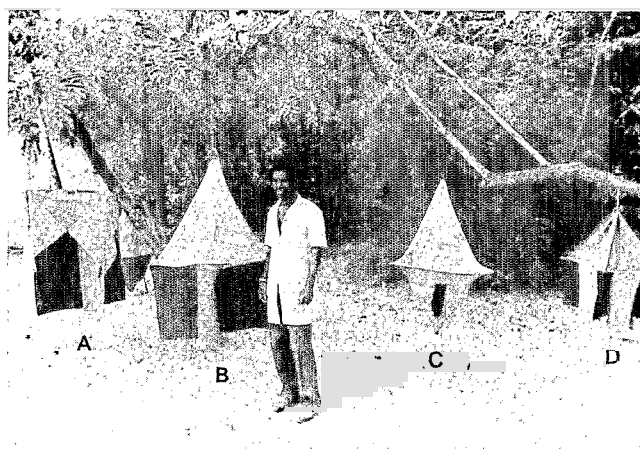


Fig. 1 Présentation des différents modèles de pièges utilisés au Congo. A: Ecran-piège, B: piège pyramidal Lancien-Gouteux, C: piège biconique Challier-Laveissière, D: piège Lancien (modèle à banderoles larges et courtes)

Noireau 1985). Mentionnons que des écrans ont également été essayés en Cote d'Ivoire (Gouteux et al. 1982).

Le piège pyramidal (Lancien et Gouteux 1985) est directement issu de cette réflexion collective sur le piégeage et la recherche d'un compromis intégrant une technologie simple et des impératifs d'attractivité, de fiabilité et de coût. Nous présentons ici les essais qui ont permis sa mise au point ainsi que des systèmes de captures originaux qui élargissent encore son champ d'application.

Historique et origine

Ce piège reprend la forme du petit piège pyramidal utilisé précédemment pour la lutte au Congo (Lancien, non publié). Sa taille a été augmentée, ses banderoles bleues sont supprimées et les écrans noirs sont remplacés par des écrans croisés bleu-noir.

Essais comparatifs

Méthodes d'expérimentation

Les méthodes utilisées sont de deux types: les carrés latins et la confrontation de deux pièges en vis à vis.

1 - Le carré latin est une méthodologie désormais classique pour comparer des modèles de piège (Challier et al. 1977; Gouteux et al. 1981).

2 - La confrontation de deux pièges en vis à vis est une méthode

19 MAI 1987

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 20715

Cote : B

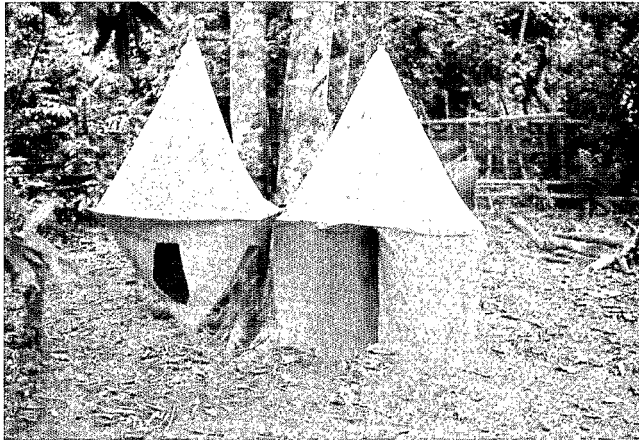


Fig. 2 Piège pyramidal et biconique en action sur le terrain (confrontation en vis-à-vis)

peu utilisée (Raymond 1977). Les deux pièges à comparer ont été placés côte à côte (Fig. 2) à quelques centimètres de distance pendant un temps assez long (de 10 à 30 jours). Des essais de permutations n'ont montré aucune incidence sur les résultats. L'utilisation de grilles électriques n'a été faite ici qu'au début de l'expérimentation et a permis de montrer l'importance d'une structure tridimensionnelle pour l'attractivité (Lancien, non publié).

Analyse statistique

La distribution des glossines étant généralement de type agrégatif dans l'espace et dans le temps (Gouteux 1983), l'analyse de variance des carrés latins est réalisée après transformation logarithmique (Gouteux et Dagnogo 1982). L'absence d'interaction entre les différentes composantes du carré est également testée par le test de Tuckey (Chaize 1982). Tous les calculs sont effectués à l'aide de programmes réalisables sur mini-calculatrice (Gouteux 1984). (Les rapports cités sont disponibles sur demande aux auteurs).

Résultats

Les premières expérimentations ont porté sur la comparaison des pièges monoconiques (Lancien, 1981) et pyramidaux (Fig. 1D), utilisés précédemment pour la lutte au Congo. Ces essais ont confirmé qu'ils ne s'agit pas de pièges de capture mais bien de supports artificiels pour l'insecticide, à la manière des écrans. Ces pièges capturent en effet de trois à cinquante fois moins de glossines que le piège biconique de référence (Tableau 1).

L'attractivité du piège est proportionnelle à sa taille (Gouteux et al. 1981). L'augmentation de la taille de ces anciens pièges pyramidaux et l'introduction d'écrans bleus à l'intérieur du corps du piège ont complètement modifié les résultats. En effet, quelque soit le type d'expérience (carré latin ou comparaison en vis à vis), l'espèce de glossine (*G.p. palpalis* ou *G.f. quanzensis*) et la zone (à forte, moyenne ou très faible densité), le piège pyramidal standard prend entre deux à cinq fois plus de glossines que le piège biconique de référence (Tableau 2, 3 et 4).

La hauteur des écrans à l'intérieur de la pyramide est d'une grande importance puisque le plus mauvais modèle (écrans au ras de la pyramide), prend sensiblement autant que le piège biconique. Le modèle adopté a ses écrans à mi-hauteur (piège pyramidal standard).

Tableau 1 Comparaison des anciens pièges de lutte et du piège biconique. A, B et C: essais à Brazzaville sur *Glossina fuscipes quanzensis*. Expériences en carrés latins de taille 6 (A) et 5 (B et C).

Pièges et caractéristiques	Nombre de glossines capturées		
	A	B	C
Monoconique (Lancien, 1981)	—	6	42
modèle 1	19	24	61
modèle 2	13	—	—
Pyramidal (a)	9	5	37
modèle 3	3	—	—
modèle 4	—	11	29
Biconique (Challier et al. 1977)	133	107	172
Biconique (b)	154	—	—
Analyse de variance (c)	TS	TS	TS

(a) Modèle 1 à 4: petits pièges pyramidaux aux mêmes caractéristiques que le piège de Lancien (1981), c'est à dire avec écrans intérieurs noirs et banderoles bleues. Modèles 1 et 2: banderoles bleues étroites et longues. Modèles 3 et 4: banderoles bleues larges et courtes. Modèles 1 et 3: pyramide en tulle moustiquaire. Modèles 2 et 4: pyramide en plastique transparent. Modèle 5: sans banderole mais avec tissu bleu interne.

(b) Piège avec cône supérieur en plastique transparent.

(c) TS = différence très significative au test F de Snedecor, après transformation logarithmique des données. B et C: test de Tuckey non significatif

Tableau 2 Comparaison de différents modèles de pièges pyramidaux par rapport au piège biconique. Essai en carré latin de taille 5 à Kimpangou (Bouenza) sur *Glossina palpalis palpalis* (a)

Pièges et caractéristiques	Nombre de glossines capturées	Rapport P / B
Pyramidal écrans hauts	174	2,1
écrans mi-hauts	286	3,5
écrans bas	125	1,5
écrans ras	72	0,9
Biconique Challier et al., 1977	81	

(a) Analyse de variance: Différence significative au test F de Snedecor $F(4-12) = 5,649$. Test de Tuckey (non additivité) non significatif $F(1-11) = 0,384$ (après transformation logarithmique)

Tableau 3 Comparaison du piège pyramidal standard (modèle aux écrans mi-hauts) par rapport au piège biconique. Résultats globaux de toutes les expériences en carrés latins

Lieu (Région)	Sous-espèce	Nombre de glossines capturées Pyramidal Biconique	Rapport P/B	Différence (a)
Kinkala (Pool)	<i>G.p. palpalis</i>	67 / 37	1,8	NS
Brazzaville (Pool)	<i>G.f. quanzensis</i>	246 / 58	4,2	S
Kimpangou (Bouenza)	<i>G.p. palpalis</i>	286 / 81	3,5	S
Mouambe (Plateaux)	<i>G.f. quanzensis</i>	37 / 23	1,6	NS

(a) NS: non significative, S: significative au test F de Snedecor.

La supériorité des pièges avec écrans croisés bleu-noirs avait été ultérieurement démontrée à l'aide de pièges monoconiques (Tableau 5). Le choix de la forme pyramidale ne relève donc que d'un souci (1) de simplicité (couture du

Tableau 4 Comparaison de différents modèles de pièges pyramidaux par rapport au piège biconique: Essais de pièges en vis à vis (sur *Glossina palpalis*)

Caractéristiques du piège pyramidal	Nombre de glossines capturées		Rapport P/B
	Pyramidal	Biconique	
(a) écrans à 11/2 hauteur (modèle standard)	147	30	4,9
écrans ras	155	81	1,9
écrans hauts	68	21	3,2
écrans à 11/3 hauteur	469	129	3,6
(b) modèle standard	69	13	5,3

(a) à Kimpangou, (b) à Kompalanga (Bouenza)

piège facilitée, absence d'arceau métallique) (2) de robustesse (baguettes de plastique incassables ou baguettes de bois facilement changées et (3) d'encombrement moindre (pliage du piège).

Le choix du tulle moustiquaire plutôt que du plastique transparent pour la pyramide du piège peut paraître étonnant: en effet le plastique protège de la pluie et augmente donc la rémanence de l'insecticide. En fait le piège est suffisamment efficace pour être utilisé sans insecticide. D'autre part, si plastique et tulle donnent au piège une efficacité comparable dans certaines conditions (temps couvert et points de capture ombragés) ce n'est plus vrai en cas de fort ensoleillement car "l'effet de serre" augmente fortement la température à l'intérieur du piège en plastique, ce qui diminue l'entrée des glossines. Les résultats discordants obtenus à ce sujet (tableau 1 et 5) s'expliquent donc par les variations climatiques. Le tulle est donc préférable au plastique pour une utilisation "tous temps, tous lieux".

Description des systèmes de capture

Les pièges doivent pouvoir être soit suspendus (aux branches des arbres), soit posés sur un support (piquet en bois, en fer à béton ou tube serrurier). La première possibilité est particulièrement intéressante pour la lutte, parce qu'elle élimine le problème du support (une corde légère suffit à la suspension). D'autre part les pièges suspendus résistent mieux aux coups de vent et aux tempêtes tropicales et ont donc une longévité beaucoup plus grande. Tous les systèmes de capture que nous proposons ici prennent en compte ces deux possibilités d'utilisation.

1 - La bouteille de plastique

Les systèmes de capture utilisés précédemment ont toujours été des dispositifs "apicaux", situés au dessus du piège (Challier et Laveissière 1973; Gouteux et al. 1981). L'originalité du système proposé ici est d'être situé dans le corps même du piège, ce qui lui donne une très bonne stabilité. Nous avons expérimenté une bouteille de plastique vendue dans le commerce pour l'eau minérale (au Congo: Eau Mayo)

Tableau 5 Effet des écrans croisés bleu-noir sur les captures des glossines. Essais en carrés latins de taille 5. A: à Brazzaville, zone à forte densité de *G.f. quanzensis*; B: à Kayes, zone à très faible densité de *G.p. palpalis*

Pièges et caractéristiques	Nombre de glossines capturées	
	A	B
Monoconiques écrans bleu-noirs	356	10
(a) écrans noirs	89	7
écrans noirs + banderoles bleues	108	6
Biconiques en tulle	126	4
en plastique	139	0
Analyse de variance (b)	S	S

(a) pièges biconiques dont on a supprimé le cône inférieur bleu
(b) S: Différence significative au test F de Snedecor. A: après transformation logarithmiques des données, B: sans transformation. Test de Tuckey non significatif

et donc d'un matériel de récupération, trouvable partout et ne coûtant pratiquement rien. La bouteille joue le rôle d'une nasse. Les ouvertures, découpées à la base du cône supérieur de la bouteille permettent aux glossines d'entrer à l'intérieur de celle-ci (Fig. 3A). Les mouches tombent alors dans un liquide de conservation (eau formolée, pétrole ou autre). Ce système constitue un dispositif anti-

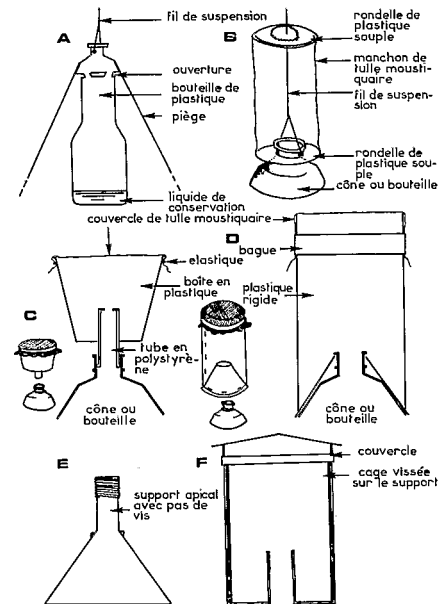


Fig. 3 A - Schéma du dispositif de capture à l'aide d'une bouteille. B - Cage-manchon pour piège suspendu. C - Cage s'emboîtant sur le goulot des cônes ou bouteilles, utilisable pour pièges suspendus ou montés sur piquet. D - Cage cylindrique réalisée en feuille de plastique rigide, pour piège monté sur piquet. E et F - Nouveau modèle de cage (F) étanche en plastique et isolant thermique (pouvant être remplie d'un liquide de conservation), avec vissage sur le support apical. Un système d'accrochage permet également la suspension du support (E). Le couvercle vissé est ajouré (grillage ou tulle) et recouvert d'un toit amovible surélevé protégeant contre les intempéries

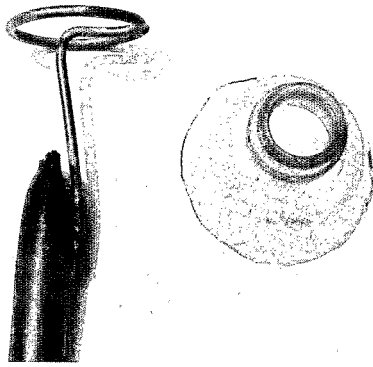


Fig. 4 Support apical pour cône de plastique, constitué d'un tube de 10–12 mm de diamètre soudé sur un fil de fer galvanisé en forme de volant de voiture. A droite, cône de plastique découpé dans une bouteille

retour très efficace (voir plus loin). Le matériel utilisé au Congo peut-être remplacé par n'importe quel autre type de bouteille ou de récipient analogue, y compris un simple sac de plastique (Lancien et Gouteux 1985).

2 – Le cône de plastique

Le modèle décrit par Challier et Laveissière (1973) est constitué d'une pyramide apicale (en tulle ou grillage) adaptée aux cages Roubaud classiques. Gouteux et al. (1981) ont proposé un simple cône en grillage supportant une cage cylindrique. Nous élargissons ici ce dernier système par l'utilisation d'un cône découpé dans une bouteille en plastique analogue à celle décrite plus haut.

3 – Les supports

L'avantage des bouteilles ou des simples cônes est qu'ils sont facilement adaptables aux deux modes d'utilisation possible du piège: le mode suspendu et le mode posé. Pour être suspendus, bouteilles et cônes sont pourvus d'une anse de ficelle ou de fil de fer fin passé de travers du goulot (Fig. 3A et B). Pour être montés sur piquet, on utilise des supports très simples (Fig. 4 à 8). Les piquets en fer à béton (de 8 mm de diamètre) étant peu onéreux, les supports se terminent en tubes (de 10 mm de diamètre) afin de s'emboîter dans ce type de piquet.

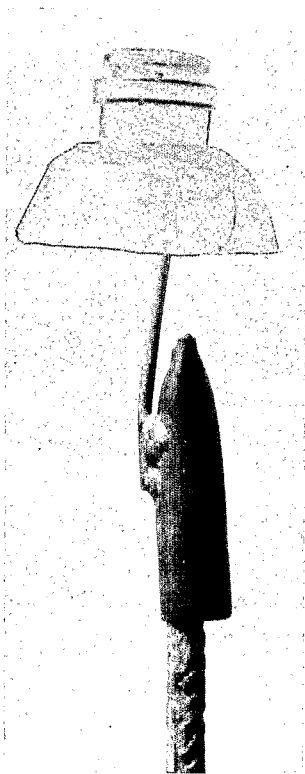


Fig. 5 Idem Fig. 4, dispositif monté et emmanché sur un piquet (fer à béton torsadé de 8 mm de diamètre)

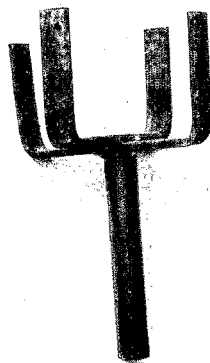


Fig. 6

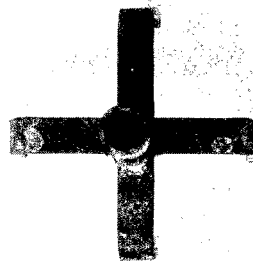


Fig. 7



Fig. 8

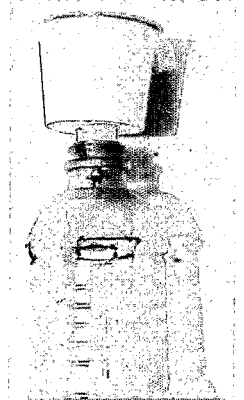


Fig. 9 Cage de plastique (voir Fig. 3C) montée sur le goulot d'une bouteille

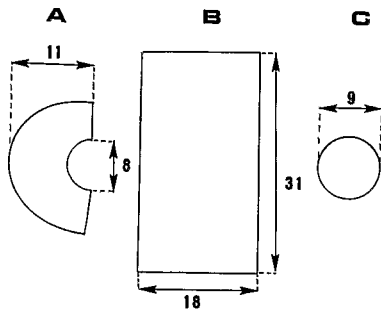


Fig. 10 Plan de découpage et mesures (en cm) des éléments en feuille de plastique rigide pour la réalisation de la cage cylindrique (Fig. 1D). Les éléments sont fixés par des agrafes. A: cône, B: corps cylindrique, C: bague de fixation pour le couvercle en tulle moustiquaire

4 - Les cages

Nous proposons quatre modèles de cages pour la capture des glossines vivantes, dont la conception diffère selon les besoins. Il s'agit :

- d'un manchon de tulle moustiquaire fermé par deux rondelles de plastique souple (Fig. 3B). Ce modèle ne peut être utilisé que sur les pièges suspendus.
- d'une simple boîte de plastique (pot à coprologie) montée sur un tube de polystyrène s'emboîtant dans le goulot (Fig. 3C, Fig. 9). Cette cage peut être utilisée aussi bien sur pièges suspendus que montés sur piquet.
- d'une cage entièrement réalisée en feuille de plastique rigide agrafée (Fig. 3D). Ce modèle est particulièrement simple à fabriquer, comme l'indique la figure 10. Cette cage est utilisée uniquement sur pièges montés sur piquet.
- Un autre modèle, techniquement plus compliqué est vissé sur un support apical adapté (Fig. 3E et F). Ce modèle présente l'avantage d'une fixation stable sur le piège (suspendu ou sur piquet), d'une meilleure survie des mouches (isolation thermique) et de la possibilité d'utiliser un liquide de conservation (étanchéité). Le couvercle vissé sur la cage est grillagé et protégé par un toit de plastique transparent.

5 - Les liquides de conservation

Des essais en carrés latins ont été effectués pour comparer l'efficacité des différents liquides de conservation (eau formolée avec ou sans détergent, pétrole) pour la capture des glossines. Aucune différence significative n'a pu être mise en évidence. Cependant il est apparu que l'utilisation de la bouteille avec liquide de conservation permet des captures légèrement supérieures à celles obtenues avec la simple cage apicale (de l'ordre de 20%). Le pétrole serait supérieur (de 5 à 10%) à l'eau formolée. En cas d'utilisation du pétrole il est nécessaire d'ajouter également un peu de formol dilué afin d'éviter la putréfaction des mouches. Au cours d'essais à grande échelle, une émulsion composée de 80% d'eau, 12% de pétrole, 5% de formol et 3% de détergent a donné satisfaction.

Utilisation

L'intérêt de ce nouveau piège utilisant les bouteilles de plastique a été démontré par la réalisation d'essai en grandeur réelle dans des conditions difficiles (expérience sur la Léfini; Gouteux et al. 1985).

Le haut rendement de ce piège permet son utilisation pour la lutte sans réimprégnation périodique d'insecticide, le système de capture permanent prenant le relai après la disparition de la rémanence. Il peut donc être utilisé avec ou sans insecticide. Dagnogo et Gouteux (1983) ont montré que l'imprégnation des pièges est plutôt bénéfique, l'irritation de l'insecte par l'insecticide favorisant sa montée dans la cage de capture. L'utilisation du piège après une imprégnation préalable peut donc être recommandée.

Des expériences en cours permettront d'évaluer la rapidité d'action des pièges avec et sans imprégnation préalable, par le suivi de la décroissance des populations de glossines.

Conclusion

La stratégie actuelle de la lutte anti-vectorielle au Congo est désormais fondée sur l'installation de ces pièges solides et peu coûteux, qui, sans réimprégnation ultérieure d'insecticide, agiront pendant plusieurs années.

L'intérêt principal du système décrit est la conservation des glossines dans le piège, ce qui permet de suivre l'évolution des captures et donc de modifier la distribution des pièges dans la zone traitée pour rechercher les meilleurs emplacements et éliminer les autres. On peut ainsi diminuer le nombre de pièges nécessaires et réduire encore le coût de la lutte.

Enfin, le suivi des captures constitue en lui même l'évaluation entomologique de la lutte. Il permet de suivre son évolution jusqu'à son éventuel aboutissement qui est l'obtention du point zéro de densité apparente.

Bibliographie

- Chaize, J.: Mode de calcul de la variance d'interaction dans les blocs complets sans répétition et les carrés latins. Test de Tuckey. OCCGE information. 80 (1982) 33-40
- Challier, A., M. Eraud, A. Lafaye, C. Laveissière: Amélioration du rendement du piège biconique pour glossines (Diptera, Glossinidae) par l'emploi d'un cône inférieur bleu. Cah. ORSTOM sér. Ent. méd. Parasit. 15 (1977) 283-286
- Challier, A., C. Laveissière: Un nouveau piège pour la capture des glossines (*Glossina*: Diptera, Muscidae): Description et essais sur le terrain. Cah. ORSTOM sér. Ent. Méd. Parasit. 11 (1973) 252-262
- Dagnogo, M., J.-P. Gouteux: Essai sur le terrain de différents insecticides contre *Glossina palpalis* (Robineau-Desvoidy) et *Glossina tachinoides* Westwood. 1. Effet répulsif de OMS 1998, OMS 2002, OMS 2000, OMS 18 et OMS 570. Cah. ORSTOM sér. Ent. méd. Parasit. 21 (1983) 29-34
- Gouteux, J.-P.: Ecologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte d'Ivoire. 7. Analyse de la distribution spatiale des glossines en activité dans une plantation de caféiers. Cah. ORSTOM sér. Ent. méd. Parasit. 21 (1983) 231-239
- Gouteux, J.-P.: Analyse statistique des expériences en carrés latins de taille 4, 5 ou 6. Analyse de variance, test d'additivité de Tuckey. Doc. multigraphié No. ENT/MED/02/84 (1984) 8 p
- Gouteux, J.-P., A. Challier, C. Laveissière: Modifications et essais du piège à glossines (Diptera, Glossinidae) Challier-Laveissière. Cah. ORSTOM sér. Ent. méd. Parasit. 19 (1981) 87-99
- Gouteux, J.-P., A. Challier, C. Laveissière, D. Couret: L'utilisation

- des écrans dans la lutte anti-tsétsé en zone forestière. Tropenmed. Parasit. 33 (1982) 163-168
- Gouteux, J.-P., M. Dagnogo: Analyse statistique des expériences en carré latin. Programme réalisable sur Hewlett-Packard 41. Doc. multigraphié ORSTOM-OCCGE No 30/IRTO/RAP/82 (1982) 10 p
- Gouteux, J.-P., J. Lancien, F. Noireau, D. Sinda: Lute antivectorielle par piégeage et impact sur la transmission de la maladie du sommeil dans une zone à forte densité de *Glossina fuscipes quanzensis* (rivière Léfini, République Populaire du Congo). Tropenmed. Parasit. (1985)
- Gouteux, J., F. Noireau: Un nouvel écran-piège pour la lutte anti-tsétsé. Description et essais dans un foyer congolais de trypanosomiase humaine. Ent. Exp. et Appl. (1985) à paraître
- Harris, R.H.T.P.: Report on the bionomics of tsetse fly (*Glossina pallidipes* Aust.) and a preliminary report of a new method of control, presented by the provincial administration of Natal. Fol. 75 pp. Pietermaritzburg (1930)
- Harris, R.H.T.P.: The control and possible extermination of the tsetse by trapping. Acta Conv. ter. trop. Malar. Morbis 1 (1938) 663-677
- Lancien, J.: Description du piège monoconique utilisé pour l'élimination des glossines en République Populaire du Congo. Cah. ORSTOM sér. Ent. méd. Parasit. 19 (1981) 235-238
- Lancien, J., J.-P. Eouzan, J.-L. Frezil: Elimination des glossines par le piégeage dans deux foyers de trypanosomiase en République Populaire du Congo. Cah. ORSTOM sér. Ent. méd. Parasit. 19 (1981) 239-246
- Lancien, J., J.-P. Gouteux: The pyramidal trap for sampling and controlling tsetse flies (Diptera, Glossinidae). Description and manufacture. (1985) en préparation
- Morris, M.G.: The persistence of toxicity in D.D.T. impregnated hessian and its use on tsetse traps. Bull. Ent. Res. 41 (1950) 259-288
- Morris, K.S.R.: Trapping as a means of studying the game tsetse, *Glossina pallidipes*. Aust. Bull. Ent. Res. 51 (1960) 533-557
- Morris, K.S.R.: Effectiveness of traps in tsetse surveys in the Liberian rain forest. Am. J. trop. Med. Hyg. 10 (1961) 905-913
- Morris, K.S.R.: The food of *Glossina palpalis* (R.-D.) and its bearing on the control of sleeping sickness in forest country. J. trop. Med. Hyg. 65 (1962) 12-23
- Morris, K.S.R., M.G. Morris: The use of traps against tsetse in West Africa. Bull. Ent. Res. 39 (1949) 491-523
- Raymond, H.L.: Action de l'anhydride carbonique et de facteurs visuels sur les performances de pièges "Manitoba" modifiés en milieu montagnard. Ent. exp. et appl. 21 (1977) 121-129
- Vale, G.A.: Artificial refuges for tsetse flies (*Glossina* spp.) Bull. Ent. Res. 61 (1971) 331-350
- Vale, G.A.: Tsetse control. A new method holds exciting prospects. Tobacco forum 2 (1974) 19-23
- Vale, G.A.: Field studies of the responses of tsetse flies (*Glossinidae*) and other Diptera to a carbon dioxide, acetone and other chemicals. Bull. Ent. Res. 70 (1980) 563-570
- Vale, G.A.: The improvement of traps for tsetse flies (Diptera: Glossinidae). Bull. Ent. Res. 72 (1982) 95-106
- Vale, G.A., E. Bursell, J.W. Hargrove: The chemosterilization of tsetse flies attracted to the host odours. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. 73 (1979) 133
- Vale, G.A., J.W. Hargrove: A method of studying the efficiency of traps for tsetse flies (Diptera: Glossinidae) and other insects. Bull. Ent. Res. 69 (1979) 183-193

Dr. J.-P. Gouteux, Service d'Entomologie médicale, Centre O.R.S.T.O.M. de Brazzaville, B.P. 181, Congo

ANNOUNCEMENT

Fifth European Course in Tropical Epidemiology

8.-19. September 1986 in Heidelberg.

For more details write to: Prof. Dr. Axel Kroeger
Institut für Tropenhygiene
Im Neuenheimer Feld 324
D-6900 Heidelberg

This intensive introductory course in epidemiology is intended for physicians and other persons with a professional interest in health in tropical countries. The course will provide participants with basic skills in the epidemiological assessment of local health problems and service priorities, and in the planning of field studies. Emphasis will be on the application of epidemiological methods in the particular conditions of developing countries, on the interpretation of data obtained in such countries and on the reporting of field studies.

Tropical Medicine and Parasitology

Official Organ of Deutsche Tropenmedizinische Gesellschaft
and of Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Editors

D. W. Büttner, Hamburg
R. Garms, Hamburg
R. Korte, Frankfurt-Eschborn

Editorial Board

U. Brinkmann, Bamako
A. A. Buck, Washington
H. J. Diesfeld, Heidelberg
M. Dietrich, Hamburg
B. O. L. Duke, Geneva
P. Hamilton, London
F. Hörchner, Berlin
A. A. Kielmann, Nairobi
H. Mühlpfordt, Hamburg
H. M. Seitz, Bonn

Sonderdruck

© Georg Thieme Verlag Stuttgart · New York
Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlags