

D. Cuisance¹H. Politzar²I. Tamboura³P. Mérot³

Coût de l'emploi de barrières de pièges et d'écrans insecticides pour la protection de la zone pastorale d'accueil de Sidéradougou, Burkina Faso

CUISANCE (D.), POLITZAR (H.), TAMBOURA (I.), MÉROT (P.). Coût de l'emploi de barrières de pièges et d'écrans insecticides pour la protection de la zone pastorale d'accueil de Sidéradougou, Burkina Faso. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1990, 43 (2) : 207-217.

Le CRTA de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso) a procédé durant quatre années à une campagne de lutte intégrée contre les glossines dans une zone pastorale de 300 000 ha avec la pose de 7 200 écrans insecticides durant la saison sèche, suivie de lâchers de mâles irradiés en saison des pluies. Après divers essais, trois barrières contre les glossines riveraines, constituées soit de pièges de capture, soit de pièges ou d'écrans insecticides (deltaméthrine CE) espacés de 100 m, ont été mises en place. L'observation régulière durant plus de trois ans a montré la grande efficacité de ces systèmes dont le coût d'installation et de fonctionnement la première année a été d'environ 200 000 francs CFA par kilomètre avec les pièges de capture (non imprégnés), 190 000 avec les pièges insecticides et 150 000 avec les écrans insecticides. Les années suivantes, les frais de maintenance ont été respectivement de 70 000, 85 000 et 64 000 francs CFA par kilomètre et par an. Dans cette zone climatique et pour ce type de rivières et de galeries, l'étanchéité est obtenue avec 7 km de pièges insecticides ou 10 km de pièges de capture vis-à-vis *G. tachinoides* et *G. p. gambiensis*. Une utilisation mixte pièges-écrans pourrait constituer une formule intéressante. Le quadrillage d'une zone de passage de *G. m. morsitans* s'est révélé efficace mais d'un prix d'installation et d'entretien assez élevé ; il sera vraisemblablement abaissé par l'emploi d'attractifs odorants. **Mots clés :** *Glossina* - Lutte anti-insecte - Piège insecticide - Écran insecticide - Coût - Burkina Faso.

INTRODUCTION

Une campagne de lutte originale s'est déroulée de 1981 à 1985 dans un périmètre de 300 000 ha à vocation pastorale, destiné à délester en partie la région sahélienne touchée par la sécheresse. Deux méthodes de lutte contre les glossines ont été employées en intégration : la pose d'écrans insecticides en saison sèche, suivie de lâchers de mâles irradiés en saison des pluies, cette dernière devant neutraliser les reliquats de population de glossines (6, 17). Leur alternance durant deux années de phase opérationnelle a effectivement abouti à une suppression des tsé-tsé dans cette zone.

1. IEMVT-CIRAD, S/c Centre ORSTOM, BP 5045, 2051 avenue du Val Montferrand, 34032 Montpellier Cedex, France.

2. OAU-IBAR, POB 30786 Nairobi, Kenya.

3. Centre de Recherches sur les Trypanosomoses Animales (CRTA), BP 454, 01 Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

Reçu le 15.11.89, accepté le 20.12.89.

Cette stratégie de lutte a nécessité la mise en place d'un système de barrières destiné à empêcher la réinvasion de la zone traitée par des populations sauvages de glossines immigrantes. L'isolement ainsi réalisé doit être complété par une législation pastorale appropriée réglementant les entrées du bétail. Cette seconde mesure a été confiée aux responsables FED* de la mise en valeur de la zone. L'isolement par des barrières efficaces a incombé au CRTA** chargé de la lutte antiglossinaire. Des observations antérieures ayant montré la faible efficacité des barrières de déboisement (5) et les résultats prometteurs des techniques de piégeage (8, 9, 10), ces dernières ont été adoptées par le CRTA qui les a appliquées à l'isolement de la zone d'intervention (15, 16).

Une prospection systématique a montré que tout le réseau hydrographique était occupé par deux espèces ripicoles (*Glossina palpalis gambiensis* et *Glossina tachinoides*) tandis que les savanes de la partie sud-est abritaient *G.m. morsitans*. La stratégie adoptée a donc consisté à bloquer, d'une part, les réseaux hydrographiques et, d'autre part, la partie de savane concernée. Mis en place à partir de janvier 1981, le système de barrières a été observé durant plus de trois années afin de contrôler son efficacité (4). Cette durée a permis en outre d'établir les coûts de mise en place, d'entretien et de surveillance dans les conditions locales et de faire une évaluation comparative (Carte 1).

DESCRIPTION DES BARRIERES

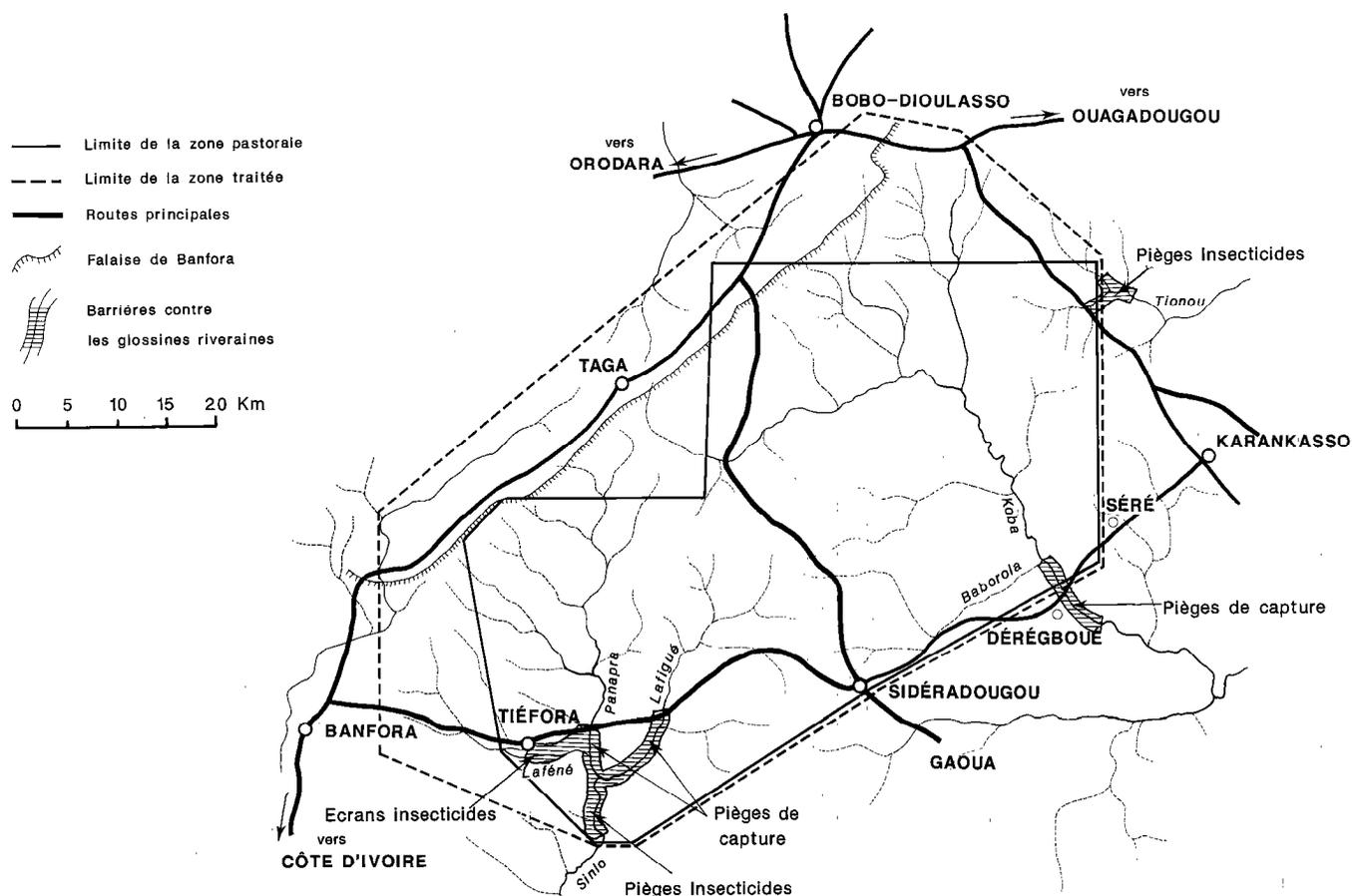
Barrières contre les glossines riveraines

La zone pastorale de Sidéradougou est à cheval sur deux bassins versants : l'un, occidental, est drainé par les rivières Panapra, Lafigué et Sinlo dont les eaux vont vers la rivière Komoé, l'autre, oriental, est drainé par les rivières Koba et Tionou dont les eaux se dirigent vers la Mouhoun. Trois barrières permanentes

* Fonds Européen de Développement.

** Centre de Recherches sur les Trypanosomoses Animales.

D. Cuisance, H. Politzar, I. Tamboura, P. Mérot



Carte 1 : Zone pastorale de Sidéradouguou.

contre les glossines ont donc été installées sur ces rivières qui collectent les eaux de toute la zone et dont les sources (plus de 80) sont attenantes à la ligne de relief que constitue la falaise de Banfora :

- barrière I : mise en place sur trois sections de galeries (Laféné, Panapra-Lafigué, Sinlo) ;
- barrière II : mise en place sur une section du Koba ;
- barrière III : mise en place sur une section du Tionou.

Ces barrières sont constituées de pièges ou d'écrans. Les pièges sont soit ceux de capture classiques (pièges biconiques bleus Challier-Laveissière) (1, 2), qui, outre leur action de destruction des glossines, permettent une surveillance des densités (trois fois par semaine), soit des pièges imprégnés d'insecticide (8) tuant toute glossine qui les touche. Les écrans, trempés également dans l'insecticide, sont suspendus à une potence métallique fichée au sol (10).

Le tissu bleu en pur coton (usine Voltex de Koudougou) est peu onéreux (278 francs CFA/m en 0,90 m de

large). Le tulle moustiquaire et le tissu noir sont achetés au marché de Bobo-Dioulasso.

D'une façon générale, l'espacement entre pièges et entre écrans est de 100 m pour les barrières destinées aux glossines riveraines, de 250 à 300 m pour les séries de pièges de capture du Panapra-Lafigué destinés à la surveillance (Tabl. I). Chaque emplacement de piège ou d'écran est préparé par suppression de la végétation ripicole sur 5 à 10 m, afin d'être mieux éclairé. Le choix de l'emplacement des barrières sur le cours des rivières est fonction de la délimitation de la zone mais surtout de la situation entomologique (distribution et densité des glossines), et également de leur accessibilité en toute saison. Dans la mesure du possible, on a préféré les tronçons de rivières à lit encaissé afin d'éviter les larges débordements de saison des pluies interdisant alors l'accès et même la pose pendant plusieurs mois.

Trois fois par semaine depuis 3 ans, chaque barrière est surveillée et entretenue par 1 à 2 personnes se déplaçant à bicyclette sur les pistes créées le long des cours d'eau. Toutes les barrières sont situées sur le

TABLEAU I Composition des différentes barrières.

	Barrières	Lieu	Longueur (km)	Espacement des pièges ou écrans (m)	Nombre de pièges de surveillance	Nombre de pièges insecticides	Nombre d'écrans insecticides
Galeries	I*	Laféné	7	100	0	0	70
		Panapra	7	250	20	0	0
		Lafigué	13	250	40	0	0
	II	Sinlo	7	100	8	70	0
		Koba	10	100	100	0	0
		Tionou	6	100	5	53	0
Savane	IV	Koba	12 travées (\times 6 km) + route (57 km)	100 50	130	796	964

* A l'origine constituée des tronçons Panapra et Lafigué, cette barrière avait une efficacité insuffisante. Elle a été renforcée par les tronçons Sinlo et Laféné, assurant alors une étanchéité totale.

cours moyen des rivières sauf celle sur le Tionou (barrière III) qui est en tête de galerie.

Barrière contre les glossines de savane

Les moyens mis en oeuvre contre les espèces de savane dans les campagnes récentes ont été soit des barrières de déboisement, soit des barrières insecticides.

A Sidéradougou, du fait d'une localisation assez bien délimitée de *G. m. submorsitans* et du sens d'invasion essentiellement dirigé Sud-Nord le long de la vallée du Koba, un dispositif de pièges et d'écrans est installé fin 1982, en savane, au niveau de ce « couloir » (17). Ce dispositif (barrière IV) est constitué de :

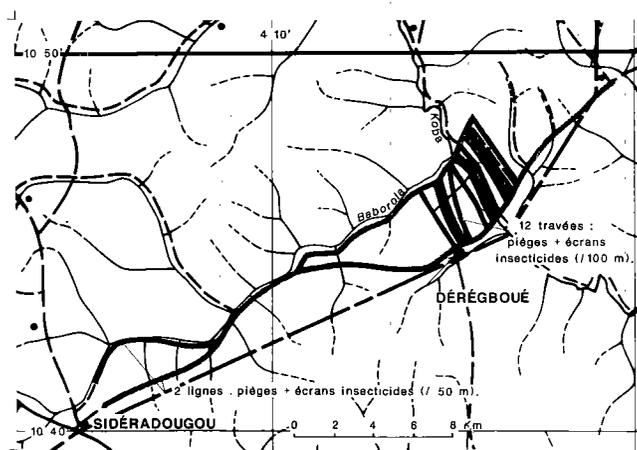
— 12 travées parallèles au cours de la rivière Koba, espacées entre elles de 250 à 500 m, longues de 6 km chacune et jalonnées de pièges et d'écrans en alternance tous les 100 m ;

— deux pistes orientées Est-Ouest de 27 et 30 km chacune, jalonnées de la même façon mais avec un espacement plus réduit de 50 m entre pièges et écrans ;

— 130 pièges de capture, dont 100 le long de la rivière Koba (Carte 2).

TRAITEMENT INSECTICIDE

A l'exception de quelques essais avec d'autres produits (3), le seul insecticide employé est la deltamé-



Carte 2 : Barrière contre *G. morsitans submorsitans*. Schéma du dispositif.

thrine (CE ; 12 g/l) à la dose de 200 mg environ de matière active pour les écrans et de 400 mg pour les pièges.

L'application se fait par trempage dans la solution préparée dans une touque de 200 l. Après un court essorage, le matériel est étalé au sol ou sur un fil pour le séchage. Ces manipulations sont réalisées par une équipe non spécialisée. Pour les réimprégnations périodiques des travées en savane, le traitement insecticide des pièges est fait par trempage et celui des écrans par aspersion avec un pulvérisateur à dos afin de réduire le coût des interventions par gain de temps.

Le rythme de renouvellement des traitements est fonction des saisons, de la fréquence et de l'intensité

D. Cuisance, H. Politzar, I. Tamboura, P. Mérot

des pluies en particulier. En général, il y a une réimprégnation tous les deux mois et demi à trois mois en saison sèche et tous les 1,5 mois en saison des pluies. On compte au total six traitements par an et par barrière dont trois en saison sèche (8 mois) et trois en saison des pluies (4 mois).

EFFICACITÉ

L'efficacité des barrières contre les glossines riveraines est contrôlée par les captures effectuées trois fois par semaine pendant 3 ans au moyen des pièges de surveillance mis en place sur les principales rivières. La première année, des pressions très fortes sont exercées par lâcher, en aval de ces barrières, de 100 000 glossines d'élevage (4) ; l'étanchéité est totale, tant vis-à-vis des glossines sauvages que des glossines d'élevage. L'efficacité de la barrière destinée aux glossines de savane est estimée en moyenne à 88 p.100, avec des variations intimement liées au rythme des réimprégnations insecticides, le taux de 100 p.100 étant atteint juste après chaque réimprégnation. Toutefois, du fait de son étendue, cette barrière exerce une forte action dépressive sur les densités des populations voisines de *G. m. submorsitans*, ce qui accroît nettement son taux d'efficacité en fin de campagne, face à des vagues d'immigration de plus faible intensité.

COÛT D'INSTALLATION ET DE FONCTIONNEMENT LA PREMIÈRE ANNÉE

Les prix indiqués sont ceux pratiqués de 1983 à 1984, sauf pour les travaux avec le bulldozer (1982). On examinera successivement les coûts d'installation et de fonctionnement pour la première année puis celui de la maintenance pour les années suivantes.

Barrières contre les glossines riveraines

Création des pistes d'accès et entretien

En raison des interventions fréquentes et régulières durant l'année, il était indispensable d'ouvrir des pistes pour pouvoir accéder facilement aux barrières. Les longueurs indiquées sont souvent supérieures à celles de la barrière proprement dite du fait de la

nécessité de contourner en véhicule certains obstacles naturels ou d'éviter certains endroits partiellement inondés en saison des pluies. Praticables par un véhicule léger, ces pistes longent au plus près la galerie forestière. Leur coût a été de 15 000 F CFA/km (3). Il est nécessaire de procéder régulièrement, deux fois par an, à un débroussaillage. Le CRTA s'est équipé d'un tracteur muni d'une lame qui a permis, en plus, de réaliser d'autres travaux. Le coût a été de 6 640 F CFA/km (3). Le travail est rapide, correct et économique. Il représente, selon la longueur des barrières, 7 à 16 p. 100 du coût.

Création des points de piégeage

Afin d'accroître le pouvoir attractif des pièges ou des écrans, chaque emplacement est méthodiquement nettoyé sur une aire circulaire de 5 à 10 m de rayon afin d'assurer une meilleure visibilité et un ensoleillement maximal. Ce travail assez difficile, en particulier dans les galeries de *Syzygium guineense* (Koba) ou de *Diospyros mespiliformis* (Panapra), coûte en moyenne 7 000 F CFA par emplacement. La création des pistes et des points de piégeage représente 47,7 p.100 (barrière I), 43,1 p. 100 (barrière II) et 45,5 p. 100 (barrière III) du coût global de la première année.

Pièges et écrans

Le prix d'un piège Challier-Laveissière varie suivant les possibilités d'approvisionnement en matériel, les fluctuations rapides des prix (tissu, fer) et le coût de la façon (feronnier et couturier employés par le CRTA) (Tabl. II).

Le prix d'un piège de capture est de 7 500 F CFA environ et celui d'un piège insecticide de 5 000 F CFA. Ces différences sont dues :

- à la qualité du piquet : tube métallique galvanisé pour le piège de capture et fer à béton pour le piège insecticide ;
- à la présence d'un support apical métallique pour le piège de capture, remplacé dans le piège insecticide par un gobelet en matière plastique qui évite de percer le tulle moustiquaire ;
- à la présence d'une cage de récolte pour le piège de capture.

Le prix d'un écran suspendu à une potence métallique fichée en terre est revenu à 950 F CFA (3). Ce système de suspension permet de déplacer sans problème l'écran le long des berges, suivant la montée ou la descente des eaux au cours des saisons. En outre, il est possible de choisir la zone d'éclaircissement maximal, ce qui n'est pas le cas avec l'écran suspendu à une branche d'arbre.

TABLEAU II Coût des pièges et écrans (francs CFA*, 1983).

Piège de capture	
Tissu bleu 100 p. 100 coton (2 × 0,9 m)	556
Tissu noir (2 × 0,90 m)	900
Tulle moustiquaire (2 × 1 m)	750
Cercle métallique (+ façon)	1 000
Cône (+ façon)	2 000
Piquet (tube) (+ façon)	1 000
Cage (+ tulle)	1 000
Tailleur engagé à plein temps	150
Tailleur particulier	1 000 à 1 500
Total	7 356 à 8 706
Piège insecticide	
Tissu bleu 100 p. 100 coton (2 × 0,9 m)	556
Tissu noir (2 × 0,9 m)	900
Tulle moustiquaire (2 × 1 m)	750
Cercle métallique	1 000
Piquet (fer à béton) (+ façon)	500
Gobelet (plastique)	100
Insecticide (deltaméthrine)	200
Tailleur engagé à plein temps	150
Tailleur particulier	1 000 à 1 500
Total	4 056 à 5 406
Écran insecticide	
Tissu bleu (100 p. 100 coton)	278
Potence	
— fer à béton	429
— façon + soudure	105
Ficelle (fixation sur barre)	11
Insecticide (deltaméthrine)	100
Couturier engagé à plein temps	20
Imprégnation	5
Total	948

* 1 franc CFA = 0,02 franc français.

Selon les tronçons qui constituent la barrière I, le coût des différents procédés est le suivant, en pourcentage du prix global de chaque tronçon : 6,1 p. 100 (écrans insecticides), 26,5 p. 100 (pièges de capture) et 26,3 p. 100 (pièges insecticides).

Surveillance

Une visite régulière des lieux de piégeage et un entretien sommaire sont effectués par du personnel non spécialisé équipé de bicyclettes.

Pour les barrières constituées de pièges de capture (récolte des glossines), la fréquence des visites est de trois fois par semaine. En dessous, il est difficile de retrouver les insectes capturés, qui disparaissent par prédation. Pour les barrières constituées de pièges insecticides et d'écrans insecticides, une fois suffit.

La surveillance consiste à vérifier le bon état des pièges et des écrans et leur localisation par rapport à la montée ou à la descente des eaux. Elle comprend aussi le nettoyage de l'emplacement du piège ou de

l'écran par un élagage de la végétation qui pourrait les masquer, et des petites réparations de couture. Suivant la longueur des barrières, il faut 1 à 3 personnes, intervenant régulièrement et parfois de façon impromptue, au moment des violentes tornades. Il faut au minimum une personne pour effectuer une surveillance correcte de 50 pièges environ (5 km de galerie), cette norme pouvant varier légèrement selon les lieux.

Réimprégnations

Du fait de la rémanence du produit (deltaméthrine) et des conditions météorologiques saisonnières, le nombre des réimprégnations insecticides appliquées aux barrières de pièges ou d'écrans insecticides est en moyenne de 6 par an. Pour des raisons de sécurité, l'opération consiste à enlever en une matinée la moitié seulement des pièges ou écrans, à les laver sommairement, les réimprégner, les faire sécher et les remettre en place. Le même protocole a lieu l'après-midi pour la seconde moitié.

Le coût de ces traitements représente respectivement 24,5 p. 100 (Laféné), 18,9 p. 100 (Sinlo) et 15,7 p. 100 (Tionou) du prix de chaque tronçon. Suivant les moyens utilisés (pièges ou écrans), la hiérarchie des coûts est la suivante :

Barrières de pièges insecticides (Sinlo, Tionou)

- création de pistes et de points de piégeage : 45,9 à 47 p. 100 ;
- matériel (pièges) : 26 p. 100 ;
- réimprégnations : 15 à 19 p. 100 ;
- entretien des pistes : 7 à 9 p. 100 ;
- surveillance : 3 à 3,5 p. 100.

Barrières de pièges de capture (Panapra, Lafigué, Koba)

Les deux premiers postes sont les plus importants. L'entretien des pistes et la surveillance viennent en troisième ou quatrième rang selon la longueur des pistes à entretenir.

Barrières d'écrans (Laféné)

Le matériel est ici peu onéreux et ne vient qu'en troisième position après les infrastructures et les réimprégnations :

- création de pistes et de points de piégeage : 55,9 p. 100 ;
- réimprégnations : 24,5 p. 100 ;
- entretien des pistes : 9,7 p. 100 ;
- matériel (écrans) : 6,1 p. 100 ;
- surveillance : 3,8 p. 100.

D. Cuisance, H. Politzar, I. Tamboura, P. Mérot

TABLEAU III Coût détaillé de l'installation et du fonctionnement des barrières mises en place dans la zone de Sidéradougou (francs CFA, 1983)..

• Barrière I	
Laféné	
Création des points de piégeage (éclaircissement) :	
70 emplacements \times 7 000 F = 490 000	610 000
Création des pistes (manœuvres) :	
15 000 F \times 8 km = 120 000	
Entretien des pistes :	
6 640 F \times 2 fois/an \times 8 km = 106 240	106 240
Écrans insecticides : 70 \times 950 F = 66 500	66 500
Réimprégnations :	
— insecticides : 70 \times 100 F \times 6 traitements = 42 000	
— personnel : 1 manœuvre \times 800 F \times 6 = 4 800	267 600
1 chauffeur \times 2 000 F \times 6 = 12 000	
— véhicule : 150 F \times 232 km \times 6 = 208 800	
Surveillance (1 fois/semaine) :	
1 manœuvre \times 800 F \times 52 = 41 600	41 600
Total	1 091 940
Panpra-Lafigué	
Création des points de piégeage :	
60 emplacements \times 7 000 F = 420 000	727 500
Création des pistes :	
15 000 F \times 20,5 km = 307 500	
Entretien des pistes :	
6 640 F \times 2 fois/an \times 20,5 km = 272 240	272 240
Pièges de capture : 60 \times 7 500 = 450 000	450 000
Surveillance (3 fois/sem.) :	
2 manœuvres \times 800 F \times 52 \times 3 = 249 600	249 600
Total	1 699 340
Sinlo	
Création des points de piégeage :	
70 \times 7 000 F = 490 000	595 000
Création des pistes :	
15 000 F \times 7 km = 105 000	
Entretien des pistes :	
6 640 F \times 2 fois/an \times 7 = 92 960	92 960
Pièges insecticides : 70 \times 5 000 F = 350 000	350 000
Réimprégnations :	
— insecticide : 70 \times 200 F \times 6 traitements = 84 000	
— personnel : 2 manœuvres \times 800 F \times 6 = 9 600	252 000
1 chauffeur \times 2 000 F \times 6 = 12 000	
— véhicule : 150 F \times 256 km \times 6 = 230 400	
Surveillance (1 fois/sem.) :	
1 manœuvre \times 800 F \times 52 \times 1 = 41 600	41 600
Total	1 331 560

L'examen de ces différents postes montre que, suivant le mode de piégeage choisi (pièges de capture, pièges insecticides ou écrans insecticides), le prix de revient global varie de 1 à 2 millions de francs CFA par barrière, ou, rapporté à leur longueur, représente un coût compris entre 143 079 F CFA/km et 203 896 F CFA/km.

Par ordre décroissant et à densité égale au kilomètre linéaire (1 piège ou écran/100 m), les coûts sont les suivants en fonction du procédé utilisé par tronçon (Tabl. III) :

— pièges de capture : 203 896 F CFA/km (Koba) ;

• Barrière II : Koba	
Création des points de piégeage :	
100 \times 7 000 F = 700 000	880 000
Création des pistes :	
15 000 F \times 12 km = 180 000	
Entretien des pistes :	
6 640 F \times 2 fois/an/12 km = 159 360	159 360
Pièges de capture :	
100 \times 7 500 F = 750 000	750 000
Surveillance (3 fois/sem.) :	
2 manœuvres \times 800 F \times 52 \times 3 = 249 600	249 600
Total	2 038 960
• Barrière III : Tionou	
Création des points de piégeage :	
58 \times 7 000 F = 406 000	526 000
Création des pistes :	
15 000 F \times 8 km = 120 000	
Création des pistes :	
6 640 F \times 2 fois/an \times 8 km = 106 240	106 240
Pièges insecticides : 53 \times 5 000 F = 265 000	302 500
Pièges de capture : 5 \times 7 500 F = 37 500	
Réimprégnations :	
— insecticide : 53 \times 200 F \times 6 traitements = 63 600	
— personnel : 1 manœuvre \times 800 F \times 6 = 4 800	181 200
1 chauffeur \times 2 000 F \times 6 = 12 000	
— véhicule : 150 F \times 112 km \times 6 = 100 800	
Surveillance (1 fois/sem.) :	
1 manœuvre \times 800 F \times 52 \times 1 = 41 600	41 600
Total	1 157 540
• Barrière IV : Koba	
Création des points de piégeage :	
— 8 travées (bulldozer) :	
38 603 F \times 48 km = 1 852 944	
— 1 travée (tracteur) :	
83 900 F \times 6 km = 503 400	3 494 625
— 1 travée (manœuvres) :	
8 manœuvres \times 800 F \times 15 j = 96 000	
— 2 travées (déjà existantes)	
Création des pistes :	
(27 km le long Baborola) 38 603 F \times 27 = 1 042 281	
Entretien des pistes et des travées :	
6 640 F \times 2 fois/an \times 87 km = 1 155 360	1 155 360
Pièges insecticides :	
796 \times 5 000 F = 3 980 000	
Pièges de capture :	
30 \times 7 500 F = 225 000	5 120 800
Ecrans insecticides :	
964 \times 950 F = 915 800	
Réimprégnations :	
— insecticide :	
796 \times 200 F \times 6 traitements = 955 200	
964 \times 100 F \times 6 traitements = 578 400	
— personnel :	2 463 600
5 manœuvres \times 800 F \times 10 j \times 6 = 240 000	
2 chauffeurs \times 2 000 F \times 10 j \times 6 = 240 000	
— véhicule : 150 F \times 500 km \times 6 = 450 000	
Surveillance (2 fois/sem.) :	
3 manœuvres \times 800 F \times 52 \times 2 = 249 600	249 600
Total	12 483 985

— pièges insecticides : 190 222 F CFA/km (Sinlo), 192 923 F CFA/km (Tionou) ;

— écrans insecticides : 155 848 F CFA/km (Laféné).

Barrière contre les glossines de savane

La dispersion de *G. m. morsitans* nécessite un barrage non plus seulement linéaire, sur le bord d'un cours d'eau, mais reposant sur un quadrillage régulier de la zone de savane fréquentée par cette espèce. Ce système englobe les bords des rivières Koba (voir précédemment) et Baborola. Il s'étend en outre sur 12 travées en savane et le long d'une route.

Création des pistes et des points de piégeage

Une seule piste est ouverte. Elle longe la rivière Baborola (27 km). Il faut créer les 12 travées de 6 km chacune qui constituent à la fois les points de piégeage et les pistes d'accès. Les moyens utilisés pour leur ouverture varient avec les possibilités du moment (bulldozer, tracteur, équipe de manoeuvres). Le coût est de 3 500 000 F CFA environ, soit 28 p. 100 du prix global de la barrière.

Pièges et écrans

La dispersion de l'espèce et l'attractivité relativement faible des écrans et des pièges à son égard nécessitent de couvrir toutes ces lignes avec des pièges et des écrans espacés de 50 m (au lieu de 100 m). Plus de 900 pièges (796 pièges insecticides et 130 pièges de capture) et 964 écrans insecticides sont mis en place, ce qui représente le poste le plus coûteux (5 120 00 F CFA), soit 41 p. 100 du prix de la barrière.

Entretien des pistes

La longueur de ce réseau (87 km) nécessite l'emploi du tracteur et de sa lame pour un entretien régulier, au moins deux fois par an, afin de conserver aux pièges et écrans toute leur visibilité (coût : 1 555 360 F CFA, soit 9,3 p. 100).

Surveillance

Elle consiste à veiller au bon état des pièges et écrans insecticides (une fois par semaine) et à la collecte des glossines dans les cages des pièges de capture (trois fois par semaine). En moyenne, 3 personnes effectuent ce travail à raison de 2 jours par semaine tout au long de l'année (coût : 249 600 F CFA, soit 2 p. 100).

Réimprégnations

Après un lavage préalable, nécessaire du fait de l'exposition à la poussière (harmattan, véhicules, troupeaux), on réimprègne soit par trempage pour les pièges, soit avec un pulvérisateur à dos pour les

écrans. Deux équipes en véhicule effectuent chaque réimprégnation en 10 jours environ (coût : 2 463 000 F CFA, soit 19,7 p. 100).

Par comparaison avec les coûts des barrières précédentes, il apparaît que le matériel (pièges et écrans) est ici le poste le plus coûteux (41 p. 100), suivi par la création des travées et pistes (28 p. 100). Le reste est proportionnellement comparable (Tabl. IV).

COUT DE FONCTIONNEMENT LES ANNÉES SUIVANTES

Barrières contre les glossines riveraines

Les années suivantes, certains postes de dépenses (création des pistes et des points de piégeage), qui représentent pour l'ensemble des barrières riveraines la fraction la plus élevée du coût de la première année (43 à 56 p. 100), disparaissent. D'autres postes de dépenses sont maintenus : les réimprégnations insecticides, l'entretien des pistes et la surveillance des dispositifs.

Certaines dépenses comme le renouvellement du matériel sont atténuées : les parties métalliques sont réutilisables dans leur majorité (tube, cercle, support, potence). En revanche, les matériaux sensibles aux intempéries doivent être remplacés : tissus, tulle moustiquaire des pièges et des cages de capture. Le coût du matériel périssable est d'environ 3 000 F CFA par piège et de 450 F CFA par écran.

Barrières de pièges insecticides (Sinlo, Tionou)

Le coût des réimprégnations insecticides est devenu le poste le plus onéreux, suivi de près par celui du renouvellement du matériel :

- réimprégnations : 36-42,2 p. 100 ;
- renouvellement du matériel : 34,6-35,2 p. 100 ;
- entretien des pistes : 15,6-21,1 p. 100 ;
- surveillance : 5,7-8,3 p. 100.

Barrières de pièges de capture (Panapra-Lafigué Koba)

Le poste le plus coûteux est le renouvellement des pièges pour le Koba (42,3 p. 100) et l'entretien des

D. Cuisance, H. Politzar, I. Tamboura, P. Mérot

TABLEAU IV Récapitulation des coûts dans le temps (francs CFA, 1983)

Coût la première année										
Biotopes	Barrières	Rivières	Pistes et points	Pièges ou écrans	Réimprégnations	Entretien pistes	Surveillance	Total	Prix/km	
Galeries	I	Laféné	610 000 (55,9)	66 500 (6,1)	267 600 (24,5)	106 240 (9,7)	41 600 (3,8)	1 091 940	155 848	143 079
		Panapra Lafigué	727 500 (42,7)	450 000 (26,5)	0	272 240 (16,1)	249 600 (14,7)	1 699 340	84 967	
		Sinlo	595 000 (44,7)	350 000 (26,3)	252 000 (18,9)	92 960 (7,0)	41 600 (3,1)	1 331 560	190 222	
	II	Koba	880 000 (43,1)	750 000 (36,8)	0	159 360 (7,8)	249 600 (12,3)	2 038 960	203 896	
	III	Tionou	526 000 (45,5)	302 500 (26,1)	181 200 (15,7)	106 240 (9,2)	41 600 (3,5)	1 157 540	192 923	
Savane	IV	Koba	3 494 625 (28,0)	5 120 800 (41,0)	2 463 600 (19,7)	1 155 360 (9,3)	249 600 (2,0)	12 483 985		
Coût les années suivantes										
Galeries	I	Laféné	0	31 500 (7,0)	267 600 (59,9)	106 240 (23,8)	41 600 (9,3)	446 940	63 848	61 387
		Panapra Lafigué	0	180 000 (25,6)	0	272 240 (38,8)	249 600 (35,6)	701 840	35 092	
		Sinlo	0	210 000 (35,2)	252 000 (42,2)	92 960 (15,6)	41 600 (5,7)	596 560	85 222	
	II	Koba	0	300 000 (42,3)	0	159 360 (22,5)	249 600 (35,2)	708 960	70 896	
	III	Tionou	0	174 000 (34,6)	181 200 (36,0)	106 240 (21,1)	41 600 (8,9)	503 040	83 840	
Savane	IV	Koba	0	2 911 000 (42,9)	2 463 600 (36,3)	1 155 360 (17,1)	249 600 (3,7)	6 779 560		

Entre parenthèses : pourcentage.

pistes pour le Panapra-Lafigué (38,8 p.100), cette différence étant due à la plus grande densité de pièges au kilomètre sur le Koba. Le coût de la surveillance vient en second (35,2 et 35,6 p. 100) puisqu'il y a trois contrôles par semaine pour ce type de barrières.

Barrière d'écrans (Laféné)

Pour ce dispositif, le poste de dépenses dominant concerne les réimprégnations (presque 60 p.100 du total) puis l'entretien des pistes (23,8 p.100) et la

surveillance (9,3 p.100). On constate que le prix du renouvellement des écrans est faible (7 p. 100)

Selon les techniques de barrières mises en oeuvre, le prix de revient de leur maintien au kilomètre linéaire les années suivantes est, par ordre décroissant : 84 000 à 85 000 F CFA par kilomètre pour les pièges insecticides, 70 000 F CFA pour les pièges de capture et 63 848 F CFA pour les écrans insecticides. On a volontairement écarté de cette comparaison le tronçon Panapra-Lafigué, constitué de pièges de capture très espacés (250-300 m) dont l'efficacité s'avère insuffisante, ce qui nécessite son renforcement par la pose de barrières sur les tronçons Sinlo et Laféné.

Barrière contre les glossines de savane

En savane, les pièges et les écrans subissent, beaucoup plus qu'en galerie, les effets du soleil, du vent et de la pluie (décoloration, déchirures, usure, etc.). Leur renouvellement total une fois par an constitue un minimum. Si les écrans et les pièges se trouvent sur des lieux de passage du bétail, leur renouvellement peut être bisannuel.

Renouvellement du matériel (42,9 p. 100), réimprégnations (36,3 p. 100), entretien des pistes (17,1 p. 100) surveillance (3,7 p. 100), tel est l'ordre des postes de dépenses pour ce type de barrière.

L'importance du coût des deux premiers postes et la grande quantité d'écrans et de pièges nécessaires dans les conditions actuelles d'efficacité expliquent les frais élevés de maintenance pour cette barrière savanicole (6 780 000 F CFA/an). Pour l'ensemble des barrières, il conviendrait d'ajouter à ces prix la part de l'inflation annuelle, variable suivant les années et suivant les matériaux.

DISCUSSION

Si on compare le coût des différentes modalités de barrières contre les glossines riveraines, on remarque que l'écart est faible entre pièges de capture (203 000 F CFA/km) et pièges insecticides (192 000 F CFA par km). Il convient donc de définir la longueur minimale assurant l'étanchéité maximale recherchée. L'expérience montre que dans cette zone climatique, pour ce type de galeries forestières, et pour la pression de glossines observée, une barrière de 10 km de pièges de capture ou de 7 km de pièges insecticides (1 piège tous les 100 m) constitue un moyen très efficace, à condition d'être convenablement installée et surveillée.

L'emploi des écrans insecticides est moins onéreux (155 000 F CFA/km). Bien que des expériences antérieures aient montré leur bonne efficacité (10), celle-ci ne sera assurée qu'au prix de réimprégnations insecticides plus fréquentes. Le tissu en pur coton, utilisé pour des raisons d'économie, ne facilite pas la rétention du produit insecticide (11, 12, 13). L'emploi de tissus semi-synthétiques, plus coûteux, permettrait d'espacer davantage les réimprégnations.

De même, l'accroissement des doses d'imprégnation (jusqu'à 400 mg/m²) pourrait réduire le nombre de réimprégnations puisque le matériel imprégné serait efficace bien au-delà de 3 mois (11). Cette solution dépendra de l'éventuel gain financier.

En ce qui concerne les pièges, l'effet de capture est renforcé par l'effet insecticide, beaucoup plus long grâce au tulle en polyester favorisant une grande rémanence de la deltaméthrine CE (12). Le choix du procédé dépendra également du coût d'entretien durant les années suivantes. Or, si le piège de capture est revenu un peu plus cher que le piège insecticide au moment de l'installation, les frais de maintenance sont sensiblement plus élevés (85 000 F CFA contre 71 000 F CFA par km); l'écran demeure toujours au prix le plus bas (64 000 F CFA par km). L'emploi combiné des écrans et des pièges pourrait être, dans l'état actuel de ces procédés, une solution mixte, efficace et économiquement acceptable.

L'espacement des pièges ou des écrans intervient dans le coût du kilomètre de barrière. Quel est donc l'espacement idéal? Les observations faites dans divers biotopes montrent que cet espacement n'est pas standard.

Sur des galeries comparables de cette région, un espacement de 100 m est apparu nécessaire: il explique la bonne efficacité observée sur le Koba (barrière II) et celle, très insuffisante, constatée sur les tronçons Lafigué-Panapra où l'espacement a été de 250-300 m entre les pièges.

Toutefois pour certains biotopes, l'espacement nécessaire peut être inférieur à 100 m. Pendant la campagne proprement dite, il a fallu un espacement de 20 m entre les écrans placés dans les bois « sacrés » ou dans des « forêts » de *Ficus* sp. pour obtenir une réduction de densité des populations de glossines riveraines comparable à celle observée sur les galeries classiques avec un espacement de 100 m (6, 14). Il convient donc d'adapter avec vigilance le procédé aux divers environnements après vérification expérimentale.

L'avènement de produits attractifs permettra vraisemblablement d'être moins dépendant de ce facteur « espacement » des pièges ou des écrans.

Ce type de barrières ne peut s'appliquer qu'à des tronçons de rivières à lit moyennement large en toutes saisons. L'efficacité risque de baisser lorsque le lit majeur est inondé sur plusieurs centaines de mètres durant plusieurs mois.

Dans le cas de la barrière contre *G. m. morsitans*, il a fallu compenser la faible efficacité relative des écrans ou des pièges vis-à-vis de cette espèce par un accroissement de leur nombre, ce qui explique les coûts d'installation et de maintenance. En outre, situé en savane, ce matériel subit violemment les intempéries. Or, l'efficacité qui est excellente immédiatement après chaque réimprégnation insecticide baisse assez rapidement. Même si l'utilisation de tissus semi-synthétiques peut y remédier en partie, il convient de s'orienter vers l'emploi d'attractifs odorants, particulièrement

D. Cuisance, H. Politzar, I. Tamboura, P. Mérot

pour cette espèce très dispersée et coutumière de déplacements saisonniers en « vagues » assez bien marquées.

Dès 1984, le nombre de pièges et d'écrans a été réduit considérablement (de 33 à 5-6 au km²) grâce à l'emploi du 1-octen-3-ol et de l'acétone ; ces deux produits utilisés simultanément augmentent jusqu'à 6,7 fois l'efficacité des cibles vis-à-vis de *G. m. submorsitans* (18).

Au cours de cette campagne, les doses d'insecticide sur les pièges et les écrans des barrières sont le double de celles préconisées (10), ceci en vue de réduire le nombre des interventions, qui sont cependant de six par an avec les matériaux utilisés. Enfin, la surveillance de ces barrières est indispensable pour éviter les vols ou la disparition à la suite d'une montée des eaux.

CONCLUSION

Dans le cadre de la campagne de lutte intégrée menée contre les glossines dans la zone pastorale de Sideradougou, le CRTA a mis en place trois barrières contre les glossines riveraines et une barrière contre les

glossines de savane, constituées de pièges et d'écrans, utilisés comme moyens d'isolement d'un périmètre de 300 000 ha.

Après divers essais pour adapter aux conditions locales des systèmes efficaces en toutes saisons, le CRTA a retenu pour ce type de galeries forestières et de rivières soit une longueur de 7 km de pièges insecticides, soit une longueur de 10 km de pièges de capture vis-à-vis de *G. tachinoides* et de *G. p. gambiensis*. Ils ont assuré une excellente étanchéité, vérifiée depuis 3 années par des contrôles hebdomadaires.

Les coûts d'installation sont voisins de 200 000 F CFA par kilomètre pour un coût de maintenance de 80 000 F CFA par kilomètre et par an les années suivantes.

Pour plus de sécurité, les pièges seront préférés aux écrans, une utilisation conjointe pouvant constituer une alternative intéressante.

Le quadrillage d'une portion de savane fréquentée par *G. m. morsitans* a été efficace en brisant les « vagues » d'invasion intermittentes de cette espèce. L'installation et la maintenance ont été d'un coût élevé, abaissé toutefois par l'emploi d'attractifs odorants.

Enfin, l'efficacité de ces barrières ne peut être obtenue qu'au moyen d'une surveillance méthodique et régulière dont le coût est peu élevé et qui peut être effectuée par un personnel non spécialisé équipé sommairement, mais bien encadré.

CUISANCE (D.), POLITZAR (H.), TAMBOURA (I.), MÉROT (P.). Cost-in-use of insecticide impregnated barriers of traps and screens in the pastoral area of Sideradougou, Burkina Faso. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1990, 43 (2) : 207-217.

The CRTA of Bobo-Dioulasso (Burkina Faso) has initiated during four years an integrated campaign against *Glossina* in a pastoral area of 300 000 ha where 7200 insecticide impregnated screens were set up during the dry season followed by the release of irradiated males during the rainy season. During the preliminary phase, three barriers were built against riverain tsetse species. They consisted either of non impregnated or impregnated traps or impregnated screens (deltamethrine EC) placed at 100 m intervals. Regular observations for more than 3 years reveal the high efficiency of these systems whose setting up and running costs during the first year were about 200 000 FCFA/km for the non impregnated traps, 190 000 FCFA/km for the insecticide traps and 150 000 FCFA/km for the insecticide screens. During the following years, maintenance costs were 70 000 FCFA, 85 000 FCFA and 64 000 FCFA/km, respectively, per year. In these climatic areas and for this type of rivers and gallery forests, the barrier is obtained with 7 km insecticide traps or 10 km capture traps against *G. tachinoides* and *G. gambiensis*. The combined use of traps and screens could be an interesting solution. The mixed use of screens and insecticide traps in an area infested with the savanna species, *G. m. submorsitans*, proved to be efficient, but too expensive in terms of setting up and maintenance. This cost could probably be reduced by using odorants attractants. *Key words* : Glossina - Tsetse control - Insecticide trap - Insecticide screen - Cost - Burkina Faso.

CUISANCE (D.), POLITZAR (H.), TAMBOURA (I.), MÉROT (P.). Costo del uso de barreras de trampas y pantallas insecticidas para la protección de la zona pastoral de recepción de Sideradougou, Burkina Faso. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1990, 43 (2) : 207-217.

El CRTA de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso) llevó a cabo una campaña integrada de cuatro años contra las glosinas, en una zona pastoral de 300 000 ha, mediante la instalación de 7200 pantallas insecticidas durante la estación seca, seguida de liberaciones de machos irradiados en la estación lluviosa. Después de varios ensayos, se instalaron tres barreras contra las glosinas de río, constituidas de trampas de captura o de simples trampas o de pantallas insecticidas (deltamethrine CE), distanciadas de 100 m. La observación regular, durante más de tres años, demostró la gran eficiencia de estos sistemas, cuyo costo de instalación y de funcionamiento durante el primer año fue de 200 000 francos CFA por kilómetro para las trampas de captura (no impregnadas), 190 000 para las trampas insecticidas y 150 000 francos CFA por kilómetro para las pantallas insecticidas. Los costos de mantenimiento durante los años siguientes fueron respectivamente : 70 000, 85 000 y 64 000 francos CFA por kilómetro por año. En este tipo de clima y para este tipo de ríos y de galerías, el bloqueo se obtiene con 7 km de trampas insecticidas o 10 km de trampas de captura entre *G. tachinoides* y *G. p. gambiensis*. El uso mixto de trampas y pantallas podría constituir una fórmula interesante. El cuadrulado de una zona de pasaje de *G. m. morsitans* se mostró eficaz, pero el precio de la instalación y del mantenimiento fue bastante elevado, sin embargo, mediante la utilización de odorantes atractivos es muy posible que disminuya. *Palabras claves* : Glosina - Lucha contra las glosiñas - Trampa insecticida - Pantalla insecticida - Costo - Burkina Faso.

BIBLIOGRAPHIE

1. CHALLIER (A.), EYRAUD (M.), LAFAYE (A.), LAVEISSIERE (C.). Amélioration du rendement du piège biconique pour les glossines (*Diptera, Glossinidae*) par l'emploi d'un cône inférieur bleu. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 1977, **15** (3) : 283-286.
2. CHALLIER (A.), LAVEISSIERE (C.). Un nouveau piège pour la capture des glossines (*Glossina* : *Diptera, Muscidae*) : description et essais sur le terrain. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 1973, **11** (4) : 251-262.
3. CUISANCE (D.), MÉROT (P.), POLITZAR (H.), TAMBOURA (I.). Coût de l'emploi d'écrans insecticides dans la lutte intégrée contre les glossines dans la zone pastorale de Sidéradougou (Burkina Faso). *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, **37** (n° spécial) : 89-98.
4. CUISANCE (D.), POLITZAR (H.). Étude sur l'efficacité contre *Glossina palpalis gambiensis* et *Glossina tachinoides* de barrières constituées d'écrans ou de pièges biconiques imprégnés de DDT, de deltaméthrine ou de dieldrine. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, **36** (2) : 159-168.
5. CUISANCE (D.), POLITZAR (H.), BOURDOISEAU (G.), FÉVRIER (J.), SELLIN (E.). Efficiency of chemical and mechanical barriers, reinforced by biconic traps, against *Glossina palpalis gambiensis*. In : 16e réunion CSIRTC, Yaoundé, Cameroun, 29 oct.-3 nov. 1979. P. 487-492 (Publ. OUA/STRC n° 111).
6. CUISANCE (D.), POLITZAR (H.), MÉROT (P.), TAMBOURA (I.), BAUER (B.), KABORE (I.), FILLEDIER (J.). La campagne de lutte intégrée contre les glossines dans la zone pastorale d'accueil de Sidéradougou (Burkina Faso). In : 18e réunion CSIRTC, Harare, Zimbabwe, 4-9 mars 1985. P. 334-343 (Publ. OUA/STRC n° 113).
7. GATES (D.B.), COBB (P.E.), WILLIAMSON (D.L.), BAKULI (B.), DAME (D.A.), BLASER (E.). Integration of insect sterility and insecticides for control of *Glossina morsitans morsitans* Westwood (*Diptera* : *Glossinidae*) in Tanzania. III. Test site characteristics and the natural distribution of tsetse flies. *Bull. ent. Res.*, 1983, **73** : 373-381.
8. LAVEISSIERE (C.), COURET (D.). Lutte contre les glossines riveraines à l'aide de pièges biconiques imprégnés d'insecticide en zone de savane humide. 4. Expérimentation à grande échelle. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 1981, **19** (1) : 41-48.
9. LAVEISSIERE (C.), COURET (D.). Lutte contre les glossines riveraines à l'aide de pièges biconiques imprégnés d'insecticide en zone de savane humide. 5. Note de synthèse. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 1981, **19** (1) : 49-54.
10. LAVEISSIERE (C.), COURET (D.). Essai de lutte contre les glossines riveraines à l'aide d'écrans imprégnés d'insecticide. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 1981, **19** (4) : 271-283.
11. LAVEISSIERE (C.), COURET (D.), MANNO (A.). Tests d'efficacité et de rémanence d'insecticides utilisés en imprégnation sur tissus pour la lutte par piégeage contre les glossines. 3. Deuxième série : nouveaux composés, nouvelles formulations, additifs, effets de la dose. In : LAVEISSIERE (C.). Épidémiologie et contrôle de la trypanosomiase humaine en Afrique de l'Ouest. Thèse doct., Sci. Nat., Univ. Paris-Sud, Centre Orsay, 1986.
12. LAVEISSIERE (C.), COURET (D.), MANNO (A.), KUPPER (W.). Tests d'efficacité et de rémanence d'insecticides utilisés en imprégnation sur tissus pour la lutte par piégeage contre les glossines. 2. Première série de tests en saison humide et en saison sèche. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 1985, **23** (3) : 217-230.
13. LAVEISSIERE (C.), COURET (D.), TRAORÉ (T.). Tests d'efficacité et de rémanence d'insecticides utilisés en imprégnation sur tissus pour la lutte par piégeage contre les glossines. Protocole expérimental. L'effet « knock-down » des pyréthrinoides. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 1985, **23** (1) : 61-67.
14. MÉROT (P.), POLITZAR (H.), TAMBOURA (I.), CUISANCE (D.). Résultats d'une campagne de lutte contre les glossines riveraines en Haute-Volta par l'emploi d'écrans imprégnés de deltaméthrine. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, **37** (2) : 175-184.
15. POLITZAR (H.). Isolement des zones assainies, barrières (comprenant également l'emploi de la technique de l'insecte stérile). Groupe FAO d'experts des aspects écologiques et techniques du programme de lutte contre la trypanosomiase animale africaine et de mise en valeur des zones concernées. Rome. 1re session FAO, 1-5 juin 1981.
16. POLITZAR (H.), CUISANCE (D.). Blocking of a river system against reinvasion by a serie of Challier-Laveissière traps. In : Research Coordination meeting, Vienna, Austria, 10-14 May 1982.
17. POLITZAR (H.), CUISANCE (D.). An integrated campaign against riverine tsetse *Glossina palpalis gambiensis* and *Glossina tachinoides* by trapping and the release of sterile males. *Insect Sci. Applic.*, 1984, **5** : 439-442.
18. POLITZAR (H.), MÉROT (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 Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, **37** (4) : 468-473.
19. SCHOENEFFELD (A.). Essai de lutte contre *Glossina morsitans submorsitans* par utilisation d'écrans imprégnés de deltaméthrine. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, **36** (1) : 33-43.