

Lutte contre les glossines riveraines à l'aide de pièges biconiques imprégnés d'insecticide, en zone de savane humide ⁽¹⁾

5. Note de synthèse

Claude LAVEISSIÈRE*

Daniel COURET**

avec la collaboration technique de
Jean-Pierre KIÉNON***

Résumé

Après avoir obtenu, lors d'un essai à grande échelle, plus de 99 % de réduction des populations de glossines riveraines en utilisant le piège biconique imprégné d'insecticide, les auteurs font un bilan technique et évaluent le coût de l'opération.

Le piégeage est une méthode de lutte anti-tsetse réellement efficace dont le pouvoir de réduction à très court terme peut être comparé aux pulvérisations d'insecticide. Mais à l'inverse de cette dernière technique, le piégeage, outre son innocuité pour la faune terrestre ou aquatique, présente un atout majeur : son faible prix de revient. Cette qualité, associée à son efficacité, devrait encourager les services spécialisés à appliquer la méthode dans toutes les zones où les trypanosomiasés, humaines ou animales, mettent la santé de l'homme et des animaux en péril et risquent d'avoir des répercussions économiques graves.

Le traitement de galeries forestières ainsi conçu revient à 24 600 francs CFA (110 US dollars) par kilomètre linéaire soit environ 2 460 francs l'hectare de forêt traité. Le matériel pouvant être réutilisé au moins une deuxième fois, les coûts sont ramenés, la seconde année, à 9 200 francs CFA le kilomètre (41 US dollars) et 920 francs CFA l'hectare.

Pour toutes ces raisons, le piégeage pourrait être avantageusement appliqué par les communautés rurales elles-mêmes.

Mots-clés : Glossines – Piégeage – Lutte – Insecticide – Coût.

Summary

CONTROL OF RIVERINE TSETSEFLIES WITH BICONICAL TRAPS IMPREGNATED WITH INSECTICIDE IN MOIST SAVANNA.
5. SYNTHESIS NOTE

In a large-scale experiment, a reduction of riverine tsetseflies populations exceeding 99 % has been achieved in using the biconical trap impregnated with insecticide. The technical and economical balance of this campaign is stressed.

Trapping is a fully effective technic against tsetseflies. The results in term of fly population reduction are at least equal to insecticide spraying. Trapping technics have no harmful effect on the environment (aquatic and ground-fauna) and have the advantage of a very low cost.

It is the time for health and veterinary services to test such a method in every zone where human or animal trypanosomiasis imperil human and animal health and have serious economical repercussions.

(1) Ces recherches ont bénéficié d'un appui financier du Programme spécial P.N.U.D./Banque Mondiale/O.M.S. de Recherches et de Formation concernant les Maladies Tropicales.

* Entomologiste médical O.R.S.T.O.M.

** Technicien en Entomologie médicale O.R.S.T.O.M.

*** Auxiliaire de laboratoire O.R.S.T.O.M.

Mission O.R.S.T.O.M. auprès de l'O.C.C.G.E., B.P. 1500, Bouaké, Côte d'Ivoire.

The tsetseflies control in riverine forest by trapping costs 110 US dollars per linear kilometer (11 US dollars per hectare of treated forest). Traps being recoverable and usable at least a second time, the respective costs are reduced for the second year, to 41 and 4 US dollars.

In addition, trapping could be carried out advantageously by rural communities themselves.

Key words : Tsetseflies – Trapping – Control – Insecticide – Cost.

1. INTRODUCTION

La trypanosomiase humaine en Afrique inter-tropicale, outre le fait qu'elle met en péril la vie d'un nombre considérable de personnes, pose aussi un grave problème économique. En effet, si l'on dispose à l'heure actuelle d'une large panoplie de techniques de lutte anti-vectorielle, combien en réalité de campagnes ont-elles été réalisées, principalement en Afrique Occidentale ? Sur plus de 10 millions de kilomètres carrés concernés par la maladie du sommeil, les interventions menées contre les glossines ont toujours été, à de rares exceptions près, très localisées et, dans tous les cas, très onéreuses. Le budget nécessaire pour ces interventions est en général si important que les États ne peuvent en supporter la totalité et doivent faire appel aux organisations internationales. En conséquence, de nos jours, la mise sur pied d'une campagne à grande échelle est au moins aussi tributaire de problèmes techniques que de questions économiques et financières.

Lors de l'expérimentation à grande échelle du piège biconique décrite dans la quatrième partie (Laveissière & Couret, 1981), nous avons pu réduire les populations de glossines riveraines de plus de 99 % sur 62 kilomètres de long. En outre cet essai avait été réalisé par une équipe de 4 personnes en 40 heures seulement. Il est donc nécessaire de dresser un bilan de l'opération, bilan technique et bilan économique, pour pouvoir répondre aux questions suivantes : l'efficacité du piégeage est-elle réelle ? Est-ce une méthode rentable ? Comment l'utiliser ?

2. L'EFFICACITÉ DU PIÉGEAGE

L'efficacité de la méthode a été appréciée par l'étude de la densité apparente des populations estimée à l'aide de pièges biconiques normaux disséminés dans la zone traitée. Un manque de personnel ne nous avait pas permis de faire des captures au

filet dans la galerie forestière ce qui aurait, de façon indubitable, prouvé l'efficacité du piège. On pourrait en effet reprocher d'utiliser le même « outil » pour les évaluations et pour la lutte. Pour lever toute équivoque nous ferons donc appel aux expériences et observations faites sur le piégeage en diverses zones bioclimatiques.

En zone pré-forestière de Côte d'Ivoire, dans le foyer de trypanosomiase humaine de Vavoua, il a été montré qu'en diverses saisons et dans différents types de biotopes (plantations de café, lisières de villages, forêt) il existe une très forte corrélation entre l'estimation quantitative des populations (méthode de Jolly et indice de Lincoln entre lesquels a été établi un rapport correctif) et la densité apparente journalière estimée par les pièges biconiques (coefficient de corrélation $r = 0,98$).

Dans la même zone, des pièges placés en lisière de village (Challier & Gouteux, 1978) font diminuer les effectifs capturés au centre de l'agglomération. Dès le retrait des pièges, la densité au centre passe de 6 à plus de 16. Les captures faites avec le piège biconique reflètent donc parfaitement les variations de la densité des populations.

Le long de la Léraba, les pièges utilisés pour les évaluations étaient exactement du même modèle que ceux utilisés pour la lutte : même taille, mêmes tissus, mêmes couleurs. Si l'on prend le cas de *Glossina tachinoides* : avant traitement nous avions une densité voisine de 55 (55 glossines par jour et par piège) ; 3 jours seulement après la pose des 600 pièges imprégnés, cette densité est passée à 8,4 ce qui représente près de 85 % de réduction. Compte tenu du fait que tous les pièges avaient le même pouvoir attractif visuel pour la glossine, compte tenu du fait que tout insecte pénétrant dans un piège imprégné et entrant en contact avec l'insecticide est tué dans la minute qui suit (la décaméthrine, ni masquée par la poussière, ni dégradée par la lumière, a toute son efficacité), il nous faut conclure que la diminution de la densité résulte bien de la mortalité de 85 % de la population.

Les pièges biconiques ont donc réellement touché les populations de *G. tachinoides* et de *G. palpalis gambiensis* et ont bien réduit les densités de plus de 99 %.

3. COÛT DU PIÈGEAGE

3.1. Prix de revient du piège

Dans une précédente publication (Laveissière *et al.*, 1979) nous avons décrit en détail le piège et expliqué la méthode de construction.

Dans le tableau I, nous récapitulons le prix des matériaux utilisés (prix en Haute-Volta, en juillet 1979), le coût de la main-d'œuvre (couture, forge et soudure) ainsi que le prix de l'insecticide (prix hors taxes en Côte d'Ivoire).

En juillet 1979, chaque piège biconique modifié, une fois imprégné d'insecticide, nous est revenu à 2 450 francs CFA soit 49 francs français ou 11 US dollars (1 US dollars : environ 222 francs CFA).

TABLEAU I

Coût du piège biconique modifié imprégné (prix juillet 1979, Haute-Volta)
1 franc CFA = 0,02 franc français et environ 0,0045 US dollar

Fournitures, main-d'œuvre, insecticide	Prix unitaire (francs CFA)	Prix pour 1 piège (francs CFA)
Percalle bleue (m).....	240	330
Popeline noire (m).....	300	480
Tulle moustiquaire (m).....	600	260
Fer à béton (m).....	105	110
Fil de fer galvanisé (kg).....	800	150
Électrodes soudure (100).....	2 268	5
Total fournitures.....		1 335
Couture.....		950
Soudure cercle.....		50
Forge piquet.....		50
Total confection.....		1 050
Décaméthrine (l).....	4 700	64
Coût total piège imprégné.....		2 449

3.2. Coût de l'installation des pièges

Nous avons estimé ce coût à partir des frais en carburant occasionnés lors de l'essai à grande échelle de 1980 et en calculant le prix de la main-d'œuvre comme si cet essai avait été réalisé par du personnel ivoirien.

	Prix du kilomètre traité (francs CFA)
Carburant.....	200
2 chefs d'équipe (340 F/h)....	439
2 ouvriers (170 F/h).....	219
TOTAL.....	858
.....	17,16 francs français
.....	3,86 US dollars

Étant donné que nous avons installé 600 pièges le long de 62 kilomètres de galerie, nous pouvons estimer que le prix du kilomètre traité par le piègeage

revient à 24 558 francs CFA (491,16 francs français ; 110,6 US dollars).

Cependant, nous l'avons déjà signalé, le matériel est récupérable et peut resservir après une nouvelle imprégnation. En conséquence si deux traitements successifs ont lieu, le prix du kilomètre traité ne devra plus tenir compte que des frais en insecticide, carburant et main-d'œuvre auxquels il faudra ajouter le coût de fabrication d'un certain nombre de pièges pour reconstituer le stock initial (on peut compter 1/3 de perte environ).

Ainsi à partir de la deuxième année, le prix du kilomètre traité sera de 9 171 francs CFA (183,42 francs français ; 41,3 US dollars).

Si, comme d'autres auteurs, on calcule le coût des opérations par hectare de végétation traitée, on arrive alors pour la première et la deuxième année à 2 460 francs CFA et 917 francs CFA respectivement (en comptant une largeur moyenne de galerie forestière de 100 mètres).

3.3. Comparaison avec d'autres techniques

Il est difficile de découvrir dans la littérature des renseignements concernant le prix de revient de campagnes de lutte, expérimentales ou non, contre les glossines riveraines. La plupart des chiffres donnés remontent à plusieurs années et l'on doit donc tenir compte de l'érosion monétaire et de l'augmentation des prix.

La lecture du tableau II donne quelques indications sur le coût de traitements réalisés depuis 1953. On constatera que le prix au kilomètre linéaire traité est toujours élevé principalement à cause d'une main-d'œuvre importante dont le prix de revient peut dépasser 56 % du budget total.

Le coût du piégeage reste donc, même en 1980, très compétitif avec celui des pulvérisations par voie terrestre.

TABLEAU II

Coût de quelques campagnes de lutte (pulvérisations d'insecticide par voie terrestre) contre les glossines riveraines

Auteurs	Année	Pays	Coût du kilomètre traité (francs CFA de l'époque)	Pourcentage de la main-d'œuvre
Wilson.....	1953	Kenya	42 (£/ml)	Non indiqué
Yvoré <i>et al.</i>	1952	R.C.A.	22 700	26,0
Finelle <i>et al.</i>	1962	R.C.A. (<i>G. fusca</i>)	35 600	55,6
Mouchet <i>et al.</i>	1963	Tchad	62 500	30,0
Touré.....	1974	Sénégal	57 400	28,5
Tibayrenc & Gruvel.....	1977	Tchad	206 000	56,4
Laveissière & Couret..... (piégeage)	1980	Côte d'Ivoire		
		1 ^{re} année	24 600	3,0
		2 ^e année	9 200	

4. RÉCAPITULATION DES AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DU PIÉGEAGE

Nous venons de mettre en évidence deux points particulièrement en faveur du piégeage : son efficacité et son faible coût. Il est nécessaire, avant de parler de son éventuelle utilisation, de montrer ses autres avantages et ses inconvénients éventuels.

— La rapidité de mise en place d'une telle technique n'est pas la moindre de ses qualités. Par diminution de la quantité de personnel nécessaire, la réalisation d'une campagne de lutte au niveau d'un foyer de trypanosomiose humaine se trouve facilitée et l'intervention est immédiate et rapide (à condition de disposer du matériel nécessaire). Le temps ainsi gagné est capital en cas de flambée de type épidémique.

— Le piégeage ainsi conçu peut être assimilé à un traitement rémanent classique. Mais contrairement à ce type de lutte, le piégeage ne nécessite pas de passages répétés. Compte tenu de l'efficacité de l'insecticide durant les premières semaines et de la grande attractivité du piège, la chute de la population au bout d'un mois dépasse 95 %. Au-delà de cette

période, même si l'effet de l'insecticide est diminué (poussière, dégradation par la lumière, lessivage par les pluies) les pièges continuent d'être efficaces sur les populations résiduelles — attraction puis mortalité par exposition prolongée au rayonnement solaire.

— Le matériel est toujours récupérable avant la montée des eaux. En conséquence plusieurs traitements annuels successifs peuvent être faits avec les mêmes pièges après réimprégnation. Ceci a une très grande importance pour évaluer le coût du kilomètre traité.

— Le piégeage ne nécessite pas un appui logistique très important. Le matériel utilisé, en dehors des pièges eux-mêmes, est simple et se trouve déjà disponible dans toutes les bases des services concernés par la maladie du sommeil ou le contrôle des vecteurs.

— Le piégeage n'exige pas un personnel d'exécution spécialisé. De même, le personnel d'encadrement peut être très rapidement initié à cette technique de lutte.

— Enfin, un point qui ne doit pas être négligé, le piégeage est une méthode de lutte qui préserve l'environnement. A l'inverse des pulvérisations d'insecticides par voie terrestre ou par voie aérienne, le piégeage est absolument inoffensif pour la faune : la faune terrestre, en particulier les insectes pol-

linisateurs ; la faune aquatique, les poissons et toute l'entomofaune associée.

— Nous citerons pour mémoire le fait que les pièges capturent d'autres insectes hématophages représentant des nuisances pour l'homme : les tabanides et les glossines zoophiles se réfugiant une partie de l'année dans les galeries comme *G. morsitans submorsitans*.

Le piégeage a, comme toutes les autres techniques, ses limites.

— Disposés dans les galeries, les pièges éliminent rapidement les glossines vectrices de trypanosomes humains mais ne touchent qu'une faible part des populations de glossines savanicoles. En cas d'application de la méthode contre les vecteurs de trypanosomes animaux il faudrait donc étendre le traitement à la savane. Ceci, *a priori*, ne pose pas de problème majeur à condition de faire une étude préalable pour connaître la densité de pièges à l'hectare nécessaire et déterminer les zones à traiter en priorité. Il devrait être possible d'opérer de façon économique en plaçant les pièges de manière judicieuse à proximité des points de concentration des glossines visées.

— Le piégeage est totalement inefficace durant la saison humide pour une raison évidente : les pièges sont submergés ou emportés par la montée des eaux. Mais existe-t-il à l'heure actuelle une méthode de lutte, non expérimentale, pouvant toucher les populations riveraines en cette saison particulière de l'année ? Quoi qu'il en soit, la réinvasion sera d'autant plus faible en saison des pluies que la surface traitée aura été plus grande au cours de la première année et, par voie de conséquence, l'élimination des populations résiduelles sera plus aisée au cours de la seconde campagne de lutte.

5. UTILISATION DU PIÈGEAGE

Nous avons précisé en introduction que les problèmes financiers inhérents aux campagnes de lutte anti-tsétsés sont, pour le présent, plus difficiles à résoudre que les problèmes techniques. De nombreux pays d'Afrique concernés par les trypanosomiasés humaines ou animales peuvent-ils faire face aux frais d'une campagne à grande échelle utilisant des méthodes sophistiquées comme les pulvérisations par voie aérienne ? Cela semble peu probable si l'on se base sur l'exemple du Programme de Lutte contre l'Onchocercose dans la région des Bassins des Voltas, soutenu financièrement par les organisations internationales et des pays donateurs. Il semblerait donc nécessaire de préconiser aux États des techniques pouvant être

appliquées par leurs propres services, et ce à moindre frais mais avec de très bonnes chances de réussite.

En Afrique inter-tropicale, l'avenir de la trypanosomiase humaine semble particulièrement florissant en l'état actuel des choses. Depuis quelques années, on assiste à une multiplication de petits foyers, à la reviviscence de foyers historiques et dans tous les cas à une propagation rapide de la maladie :

— en zone pré-forestière humide où le développement des activités humaines entraîne de façon concomitante une modification du milieu (plantations à caractère industriel) et une plus grande intimité entre l'homme et la glossine ;

— en zone de savane où, par suite de déplacements des personnes, le trypanosome est rapidement disséminé ;

— dans toutes les vallées où, par suite du succès du Programme de Lutte contre l'Onchocercose, les cultivateurs s'implantent se rapprochant ainsi dangereusement des tsétsés.

Nous rappellerons encore les pertes subies par l'élevage à cause des trypanosomiasés animales.

Cette multiplication de foyers et l'existence d'un très grand nombre de zones potentiellement dangereuses doivent inciter les gouvernements à prendre des mesures curatives et préventives. Le piégeage peut être une solution.

Le piège est très bon marché et surtout très facile à construire. Son imprégnation avec un insecticide ne pose aucun problème et surtout son utilisation est aisée. Construit en grande série, il peut être mis à la disposition des Services de Santé régionaux qui interviennent localement dans les zones à traiter.

Mais considérant les qualités énumérées plus haut, il n'est pas utopique de préconiser un autre mode d'organisation basé sur la participation des populations locales concernées par le problème trypanosomiase ou par le problème glossines en tant que nuisance. Il nous semble tout à fait possible, compte tenu de la sensibilisation des personnes aux questions touchant la maladie du sommeil, de mobiliser les communautés rurales qui, chacune séparément mais en fonction d'un plan général bien établi, agiraient au niveau de leur territoire.

Le piège peut être fabriqué sans difficultés par les artisans locaux avec les matériaux simples que nous avons énumérés plus haut et que l'on trouve sur chaque marché. L'insecticide est relativement courant puisque utilisé sous diverses appellations en agriculture. Le système d'encadrement existant déjà pour l'agriculture pourrait être aussi utilisé avec profit pour l'initiation des individus à l'emploi du piège. En outre, les pièges, étant le bien de la communauté, seraient surveillés, entretenus et récupérés de façon beaucoup plus satisfaisante que ne pourrait

le faire un service national ou départemental. Enfin, la multiplication de fronts d'attaque agissant simultanément agrandirait, dans des proportions fort intéressantes, la zone traitée, résolvant par la même occasion le problème de réinvasion du cœur de la zone assainie par les tsétsés venues de l'extérieur.

Programme de lutte intégrée :

Grâce à son coût très faible, à son efficacité à court terme et à son innocuité pour le milieu, le piégeage peut être associé à une autre technique de lutte : le lâcher de mâles stériles. Encore au stade expérimental, cette dernière méthode nécessite au préalable une diminution des populations sauvages pour atteindre sa pleine efficacité. Ainsi l'association « piégeage-mâles stériles » serait tout à fait logique :

— premier temps : réduction des populations par les pièges ;

— deuxième temps : si les pièges sont retirés après 2 mois d'action, les lâchers de mâles stériles élimineront les populations résiduelles ; si les pièges sont laissés en place jusqu'à la saison des pluies, donc jusqu'au moment où ils perdent toute efficacité, les lâchers de mâles stériles seront plus particulièrement destinés à toucher les populations de réinvasion.

6. CONCLUSION

Depuis longtemps considéré comme une technique mineure, le piégeage a été très rapidement délaissé au profit de techniques, certes efficaces, mais dont le défaut majeur est un prix de revient excessif. Or, à l'heure actuelle, les trypanosomiasés humaines et animales gagnent beaucoup de terrain. Dans certaines zones bioclimatiques, les modifications du comportement des glossines (colonisation de l'espèce anthropique) augmentent les difficultés techniques, accroissent de façon non négligeable les problèmes de financement des campagnes de lutte. En outre, l'augmentation des prix du matériel, des produits et de la main-d'œuvre, grève considérablement le budget de ces campagnes. Ce sont autant de faits qui gênent de nombreux gouvernements pour mettre sur pied des opérations de grande envergure réalisées par leurs propres services nationaux.

Le piégeage fut aussi accusé de ne pouvoir « éradiquer » les tsétsés. Mais quelle méthode y est parvenue à ce jour, en respectant le milieu ? Quelle méthode a-t-on pu appliquer sur une échelle suffisamment vaste, malgré son coût, pour obtenir la totale disparition des glossines ? Or le piégeage pourrait être appliqué à grande échelle par mobilisation des communautés rurales. Et si l'éradication reste du domaine

de l'utopie, au moins arriverait-on à ramener les populations de glossines, anthrophiles et zoophiles, à un niveau tel que les risques de transmission des trypanosomes seraient nuls.

Ces essais de lutte contre les glossines sont loin d'être achevés. En zone de forêt où la trypanosomiase humaine pose à l'heure actuelle un problème grave, il nous faut encore tester l'efficacité du piège pour tenter de diminuer voire de supprimer les contacts homme/mouches dans les zones de contamination. Il nous faudra aussi tester la simplification extrême du piège biconique à savoir les écrans bleus.

Manuscrit reçu au Service des Éditions de l'O.R.S.T.O.M.
le 20 janvier 1981.

BIBLIOGRAPHIE

- CHALLIER (A.) & GOUTEUX (J.-P.), 1978. — Enquêtes entomologiques dans le foyer de maladie du sommeil de Vavoua, République de Côte d'Ivoire. I. Écologie, distribution, structure et importance des populations de *Glossina palpalis palpalis* (Rob.-Desv., 1830). *Rapport multigrappié O.C.C.G.E./Centre Muraz*, n° 6720/78 — Doc. Tech. O.C.C.G.E., 28 p.
- FINELLE (P.), DESROTOUT (J.), YVORÉ (P.) & RENNER (P.), 1962. — Essai de lutte contre *Glossina fusca* par pulvérisation de dieldrine en République Centrafricaine. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 15 : 247-253.
- LAVEISSIÈRE (C.), COURET (D.) & CHALLIER (A.), 1979. — Description and design details of a biconical trap used in the control of tsetse flies along the banks of rivers and streams. *WHO/VBC/79.746*, 17 p.
- LAVEISSIÈRE (C.) & COURET (D.), 1981. — 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. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XIX, n° 1 : 41-48.
- MOUCHET (J.), DELAS (A.) & YVORÉ (P.), 1963. — La campagne expérimentale de lutte contre *Glossina tachinoïdes* Westw. à Logone-Birni. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 16, suppl. : 1-14.
- TOURÉ (S. M.), 1974. — Bilan de trois années de lutte contre les glossines dans la région des Niayes du Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, supplément Actes du Colloque sur les Moyens de lutte contre les trypanosomes et leurs vecteurs, Paris. 12-15 mars 1974 : 353-356.
- TIBAYRENC (R.) & GRUVEL (J.), 1977. — La campagne de lutte contre les glossines dans le bassin du lac Tchad. II. Contrôle de l'assainissement glossinaire. Critique technique et financière de l'ensemble de la campagne. Conclusions générales. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 30 : 31-39.
- WILSON (S. G.), 1953. — The control of *Glossina palpalis fuscipes* Newstead in Kenya colony. *Bull. ent. Res.*, 44 : 711-728.
- YVORÉ (P.), DESROTOUT (J.), LAURENT (J.) & FINELLE (P.), 1962. — Essai d'assainissement d'une zone infectée par *Glossina fuscipes* Newst. en République Centrafricaine. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 19 : 403-410.