

Essais de méthodes de lutte contre les glossines en zone pré-forestière de Côte d'Ivoire

1. Présentation de la zone, du matériel et des méthodes

Claude LAVEISSIÈRE*

Jean-Paul GOUTEUX*

Daniel COURET**

Résumé

Dans le foyer de trypanosomiase humaine de Vavoua situé en secteur pré-forestier de Côte d'Ivoire, les auteurs ont testé différentes méthodes de lutte contre les glossines :

— Des écrans de tissu bleu, imprégnés de décaméthrine (75 mg de matière active par mètre carré), placés au cœur et en lisière des plantations, le long des voies de communications, autour des villages et des campements de culture. Mille écrans ont été utilisés pour traiter 400 hectares.

— Des pulvérisations de DDT (7,5 kg de matière active par hectare de végétation traitée) et de décaméthrine (100 g par hectare) sur les lisières de plantations, d'îlots forestiers, le long des chemins et autour des villages et campements, entre 0 et 1,5 m de hauteur. Chaque zone correspond à 200 hectares.

— L'association des pulvérisations de décaméthrine et des écrans (400 écrans) sur une superficie de 50 hectares environ.

Mots-clés : Glossines – Piégeage – Lutte – Insecticides – Côte d'Ivoire.

Summary

TESTS OF METHODS FOR TSETSEFLIES CONTROL IN THE SAVANNA-FOREST MOSAIC AREA OF IVORY COAST. 1. DESCRIPTION OF AREA, MATERIAL AND METHODS

In the human sleeping sickness focus of Vavoua in the savanna-forest mosaic area of Ivory Coast, several methods of control have been tested as far as tsetseflies are concerned :

— Blue screens impregnated with decamethrin (75 mg of active ingredient per square meter) have been placed in the center and at the edge of plantations, along roads and tracks, around villages and settlements in plantations. A thousand screens have been used for the treatment of 400 hectares.

— DDT (7,5 kg of active ingredient per hectare) as well as decamethrin (100 g per hectare) have been sprayed on the edges of plantations, the forest areas, along roads and tracks, around villages and settlements at a height from 0 to 1,5 m. Each insecticide has been sprayed on a 200 hectares area.

— Screens (400) have been associated with decamethrin spraying on a 50 hectares area.

Key words : Tsetseflies – Trapping – Control – Insecticides – Ivory Coast.

* Entomologiste médical de l'O.R.S.T.O.M.

** Technicien en Entomologie médicale de l'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.

1. INTRODUCTION

Le foyer de trypanosomiase humaine de Vavoua en Côte d'Ivoire est, depuis 1976, le plus important de tout l'Ouest africain. La situation épidémiologiquement désastreuse nécessitait une intervention rapide tant de la part des médecins et biologistes que de la part des entomologistes. Les équipes du Centre Muraz de Bobo-Dioulasso (Haute-Volta) aidées par le Secteur de Médecine rurale de Daloa ont donc effectué plusieurs enquêtes : cliniques et parasitologiques (Duvallat *et al.*, 1978) ; entomologiques (Challier & Gouteux, 1978 a et b). En outre un programme d'étude de l'écologie des glossines forestières, conjointement financé par le Ministère de la Santé Ivoirien et par l'O.M.S., fut mis sur pied.

Ne pouvant attendre l'achèvement des travaux en cours pour entreprendre la lutte contre les vecteurs, le Laboratoire d'Entomologie du Centre Muraz, à la demande du Gouvernement Ivoirien, proposa, courant 1978, un programme d'essais de lutte contre les vecteurs (Bregues *et al.*, 1978). Compte tenu du fait qu'à cette époque l'on ignorait encore beaucoup de choses sur l'écologie des tsé-tsés et l'épidémiologie de la maladie, il était hors de question de mettre sur pied une campagne à grande échelle. Nous nous sommes donc contentés d'adapter aux conditions locales des techniques basées sur l'expérience acquise depuis plusieurs années dans diverses zones bio-géographiques de l'Afrique de l'Ouest en tenant compte des premières observations entomologiques faites durant la saison sèche (Challier & Gouteux, *loc. cit.*).

2. PRÉSENTATION DE LA RÉGION

La sous-préfecture de Vavoua est située dans le domaine guinéen, dans la zone de la forêt semi-décidue du secteur mésophile (Guillaumet et Adjanohoun, 1971) que l'on peut nommer pour plus de commodité le secteur pré-forestier (fig. 1).

2.1. Climat

Cette région est caractérisée par deux saisons principales : saison sèche de novembre à mars ; saison des pluies d'avril à octobre avec en juillet la « petite saison sèche ».

La pluviométrie annuelle pour la ville de Vavoua est de 1 288 mm répartis assez inégalement : des orages suivis de pluies violentes peuvent survenir en pleine saison sèche (décembre et janvier).

2.2. Végétation

Le paysage de la région se présente comme une mosaïque de forêt et de savanes.

En fait ce paysage a été remodelé par l'homme qui depuis plusieurs années s'est implanté là pour créer des plantations. La forêt déjà dégradée par la sécheresse et par les forestiers (photogr. 1) a été peu à peu « rongée » par les cultivateurs qui ont choisi les endroits les plus favorables pour les caféiers, les cacaoyers et quelques cultures vivrières (bananes, manioc, maïs...) (photogr. 2). Les rendements relativement importants obtenus par les premiers cultivateurs ont favorisé l'implantation d'un nombre de plus en plus élevé de personnes qui ont commencé à défricher les terres encore libres mais, évidemment, les plus éloignées des villages et les moins propices à la culture.

Ainsi autour de la ville de Vavoua une prospection aérienne permet d'observer : un « tapis » presque continu de plantations dominé par de grands arbres non abattus (photogr. 3) ; quelques flots de forêts non défrichés car protégés ou impropres à la culture ; des zones « savanisées » réservées aux cultures vivrières ; des savanes sèches incultes.

Au sol les prospections permettent de découvrir un nombre relativement important de plantations (caféiers surtout) abandonnées à cause de mauvais rendements (vieillesse des plants, mauvaises pratiques culturales).

2.3. Faune

Dans la sous-préfecture la faune sauvage est relativement pauvre. Les animaux les plus souvent rencontrés sont l'aulacode et le guib harnaché.

La faune domestique est importante : les troupeaux de bovins sont fréquents et assez souvent importants ; les porcins abondent autour des villages.

2.4. L'implantation de l'homme

Nous avons signalé plus haut qu'un nombre de plus en plus grand de cultivateurs s'était installé dans cette région pour mettre en culture des milliers d'hectares. Dans la zone du foyer (Koudougou,

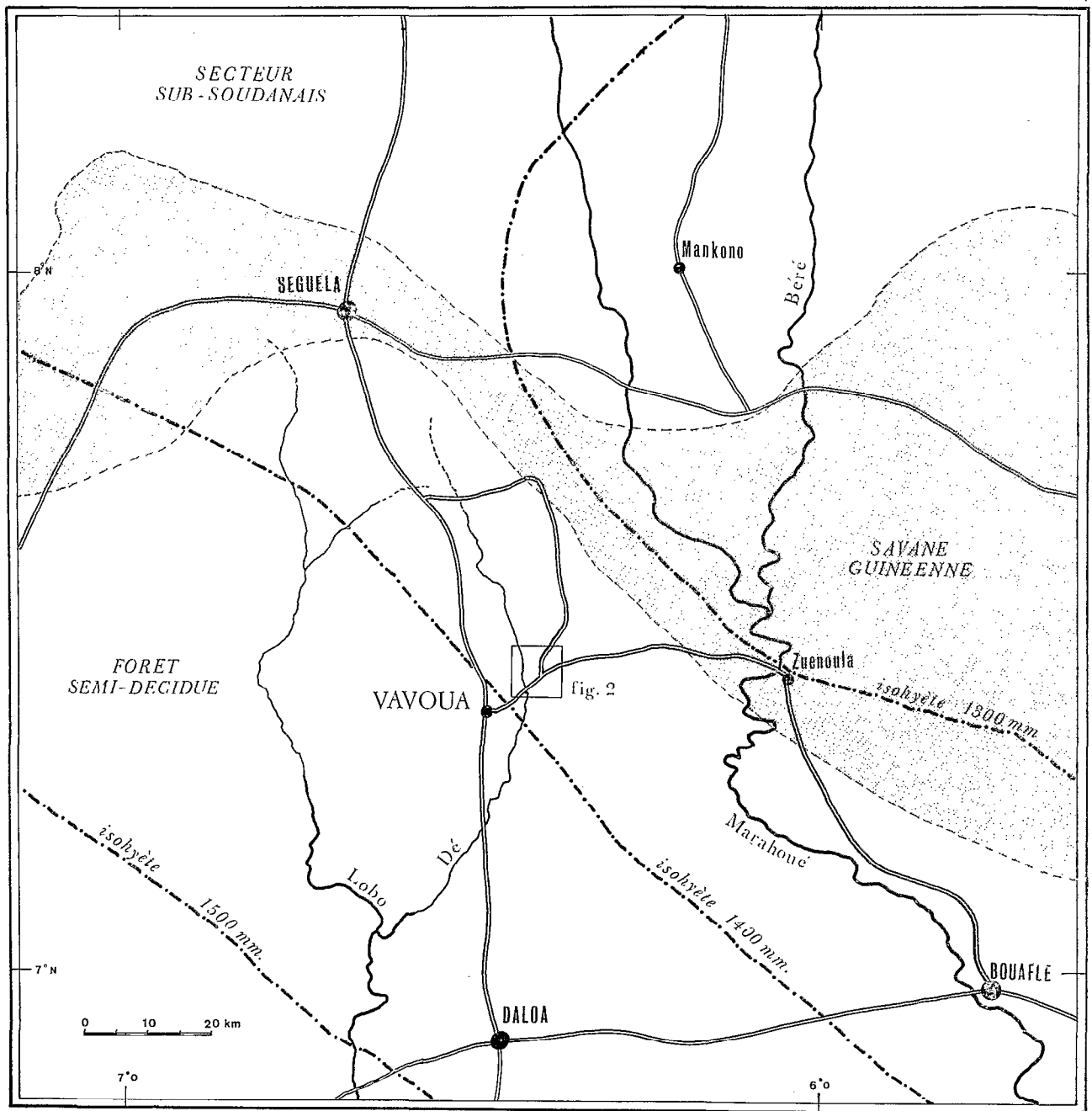


Fig. 1. — Situation de Vavoua en Côte d'Ivoire.

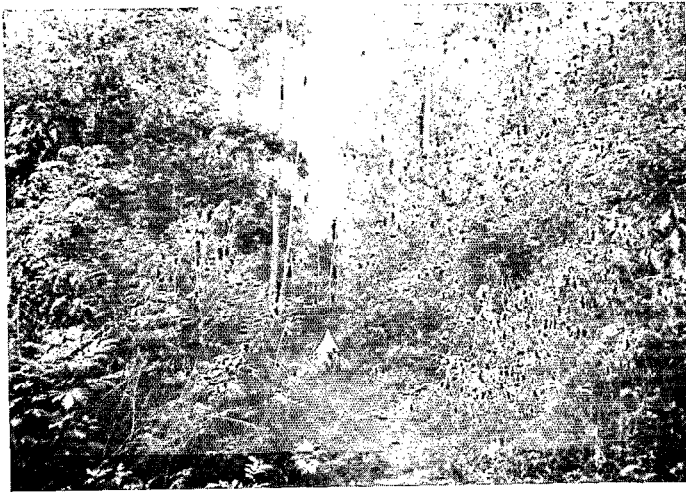


PHOTO 1. — Forêt sèche dans la région de Yavoua.



PHOTO 2. — Défrichage de la forêt pour la mise en culture.



PHOTO 3. — Jeune plantation de caféiers dominée par des grands arbres non exploitables.

Koetinga) il s'agit presque uniquement de travailleurs immigrés d'origine voltaïque.

Parmi ceux-ci on peut distinguer deux catégories :

— *les planteurs* : installés depuis plusieurs années avec leur famille, ils possèdent des plantations souvent vastes. La plupart sont établis définitivement et ne rentrent dans leur pays d'origine que rarement et toujours pour peu de temps. Ils travaillent eux-mêmes dans les plantations aidés par certains membres de la famille et par des manœuvres ;

— *les manœuvres* : ce sont des travailleurs saisonniers, instables, venant dans la région pour les récoltes et se déplaçant vers d'autres secteurs dès que la cueillette est achevée. C'est une tranche de population difficilement contrôlable qui, sur le plan épidémiologique, pose peut-être le plus grave problème.

On peut distinguer deux types d'habitat correspondant approximativement aux deux catégories décrites ci-dessus :

— *les villages* : bourgades de moyenne importance, ils rassemblent les planteurs et leur famille (photogr. 4). C'est là que se font les opérations de traitement du café et où sont installées les écoles. Il s'établit donc un va-et-vient incessant entre ces villages et les campements de culture ;

— *les campements de culture* : implantés au cœur même des plantations, dans de petites clairières ; ils sont constitués de quelques maisons (3 ou 4 au maximum). C'est dans ces campements que vivent périodiquement les manœuvres. Mais certaines familles (hommes, femmes et enfants) y vivent tout au long de l'année (photogr. 5).

Comme nous le précisons plus haut, il se crée entre les villages un va-et-vient important (transport du café, approvisionnement en vivres et en eau, etc.) qui a provoqué un réseau très complexe de routes, de pistes carrossables, de sentiers pour bicyclettes et de minuscules chemins pour piétons. Seules des photos aériennes prises à basse altitude permettent de les distinguer et il faudra en tenir compte pour une campagne de lutte à grande échelle car si ces voies de communication sont d'excellents repères, ce sont aussi, et surtout, des lignes de vol idéales pour les glossines, lignes de vol favorisant la dispersion.

2.5. L'implantation des glossines

Quatre espèces sont implantées dans la région de Vavoua : *Glossina palpalis* s. l., *Glossina pallicera* (toutes deux appartenant au groupe *palpalis*), *Glossina nigrofusca*, *Glossina fusca fusca* (appartenant toutes deux au groupe *fusca*).

Une cinquième espèce, *Glossina longipalpis* (groupe *morsitans*), existe mais ne se rencontre que très rarement.

2.5.1. CAPACITÉ VECTORIELLE

Il est certain que *G. palpalis* est le vecteur majeur des trypanosomes humains (et animaux), cependant on ignore tout du pouvoir de transmission que pourrait avoir *G. pallicera*. Cela montre clairement que des études bio-écologiques sont indispensables. On ignore également le rôle des deux autres espèces qui ont la réputation de ne pas être des vecteurs de trypanosomiase humaine.

2.5.2. ÉCODISTRIBUTION

Les premières observations effectuées de novembre 77 à mars 78 par Challier & Gouteux (*loc. cit.*) peuvent être résumées de la façon suivante :

— les glossines occupent pratiquement tout le territoire (plantations, forêt-galerie du Dé, pourtour des villages et des campements, proximité des points d'eau, sentiers dans les plantations et les îlots forestiers) ;

— les densités ne sont jamais très élevées sauf à la périphérie des villages ;

— on constate un effet de lisière important, les captures étant toujours plus nombreuses à proximité de celles-ci ;

— la reproduction se fait surtout dans les plantations si on en juge par le pourcentage élevé de glossines ténérales (observation confirmée par les études écologiques — recherche des pupes — entreprises depuis janvier 1979) ;

— la dispersion à partir des gîtes de reproduction est importante grâce à la capacité de vol des glossines, grâce aussi à l'abondance des voies de communication (grandes ou petites) créées par l'homme ;

— la concentration est maximum dans les lieux où la nourriture abonde, les lisières de villages notamment où se trouvent un grand nombre de porcs ;

— l'infection des glossines ne peut avoir lieu qu'au niveau des gîtes de reproduction (principalement les plantations) mais la contamination peut se faire à peu près n'importe où compte tenu à la fois du pouvoir de dispersion des tsé-tsés et de la dilution de la population humaine (récolte du café).

En résumé, on peut dire qu'en secteur pré-forestier, l'homme par ses activités agricoles a favorisé l'implantation de populations de glossines : il leur a fourni des gîtes propices, des lignes de vol dégagées,

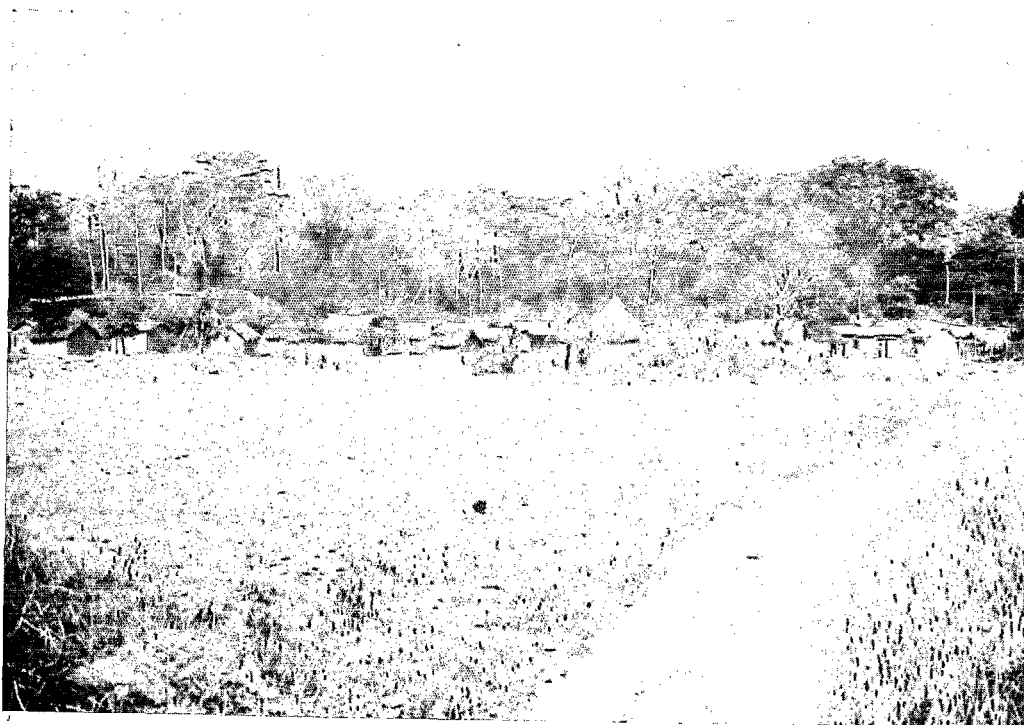


PHOTO 4. — Village installé dans une savane en bordure du système forêt/plantations.



PHOTO 5. — Campement de culture au centre d'une plantation.

de la nourriture en abondance. Dans les foyers de savane où les glossines sont concentrées linéairement le long des galeries forestières, le contact homme-mouche est généralement de courte durée mais il est intense, et les zones d'infection de la mouche, ainsi que celles de la contamination de l'homme, se chevauchent. En secteur pré-forestier, au contraire, les glossines occupent un territoire immense, d'où de faibles densités apparentes, avec quelques zones de concentration (lieux de repos, zones de rassemblement des hôtes nourriciers) ; les contacts hommes-mouches ne sont nombreux que par la présence quasi permanente de l'homme dans les gîtes à glossines.

3. STRATÉGIE D'UNE CAMPAGNE DE LUTTE

Lutter contre les glossines exige bien sûr de connaître le comportement de l'insecte. Cependant au moment où le programme d'essais de lutte insecticide fut mis sur pied, bien des points étaient encore obscurs. Ce programme fut donc proposé en fonction des observations acquises en cinq mois de saison sèche, en fonction d'essais limités réalisés dans cette zone (Challier & Gouteux, b, *loc. cit.* ; Laveissière & Boli, 1977) et surtout grâce aux connaissances acquises depuis plusieurs années par le Laboratoire d'Entomologie du Centre Muraz dans diverses zones biogéographiques de l'Ouest africain.

L'objectif d'une campagne anti-tsé-tsés est bien sûr l'élimination du vecteur, la destruction de tous les insectes infectés au moment des opérations. Mais la campagne vise aussi à empêcher ou du moins à limiter la réinvasion pendant le temps qui est nécessaire aux équipes médicales pour faire des prospections exhaustives.

Les malades évacués du foyer ou guéris, les glossines pourront se réinstaller sans trop de risques à condition, bien sûr, que s'exerce une surveillance clinique rigoureuse.

Mais l'objectif des entomologistes est aussi de trouver une ou des méthodes possédant les qualités suivantes :

- rapidité de mise en place : le facteur temps est l'un des plus importants compte tenu surtout de la brièveté de la saison sèche en secteur pré-forestier ;

- effet rémanent : pour éviter la répétition des traitements et laisser suffisamment de temps aux médecins et parasitologistes pour le dépistage de tous les malades ;

- facilité : les traitements doivent être le plus simple possible pour que des personnes non spécialisées puissent les effectuer ;

- économie : seul le résultat compte, mais il

est bien certain que des méthodes économiques et efficaces permettront d'augmenter la superficie du secteur traité ;

- absence de pollution : le problème de la pollution dans le secteur de Vavoua n'est pas aussi grave que dans les zones de savane où les traitements se font le long des cours d'eau ; cependant des pulvérisations inconsidérées d'insecticide (pour prendre un exemple de traitement) risquent de provoquer des dégâts dans les cultures lorsque la pollinisation est entomophile ; ils risquent aussi d'occasionner des intoxications si le produit est déposé sur les plantes « comestibles » ; enfin la limitation de la pollution entraîne obligatoirement une économie.

Le programme proposé à la Côte d'Ivoire comportait donc deux catégories de traitements qui, nous le pensons, possèdent les qualités énumérées ci-dessus. Ces méthodes sont basées sur la connaissance du comportement de la mouche tsé-tsé :

Il s'agit :

- du piégeage à l'aide d'écrans imprégnés d'insecticide rémanent ;

- de pulvérisations sélectives d'insecticide rémanent sur les lieux de repos.

4. LES BASES BIO-ÉCOLOGIQUES DES ESSAIS PROPOSÉS

4.1. Les écrans

Le piège biconique Challier-Laveissière (1973) élaboré au Laboratoire d'Entomologie du Centre Muraz a permis de constater :

- la supériorité du piégeage sur les autres techniques comme méthode d'échantillonnage des populations de glossines ;

- l'efficacité du piégeage comme méthode de lutte (Laveissière & Couret, 1979) contre les glossines dites riveraines ;

- l'attractivité des tissus bleus pour les glossines du groupe *palpalis* (Challier *et al.*, 1977).

Les écrans que nous décrivons plus loin sont donc une simplification du piège biconique. La glossine attirée au cours de ses déplacements par l'écran bleu se pose sur le tissu imprégné d'un insecticide rémanent et prend alors une dose létale de produit.

4.2. Les pulvérisations sélectives

Il a déjà été dit que les captures de glossines étaient plus importantes au niveau des lisières qu'au

centre des plantations par exemple. Nous savons aussi que les mouches tsé-tsés, du groupe *palpalis* exclusivement, ont des lieux de repos diurnes particulièrement limités dans l'espace en zone de savane (Bois *et al.*, 1977 ; Laveissière *et al.*, 1978). Une extrapolation nous a permis de penser que, durant la saison sèche chaude, en secteur pré-forestier, les glossines avaient un comportement très voisin.

Il fut ainsi envisagé de ne pulvériser un insecticide rémanent que sur les lisières (plantations, villages, sentiers) sur une hauteur d'environ 1,20 à 1,50 m, sur une profondeur de 3 m environ (correspondant à la portée des appareils utilisés).

4.3. Association des deux méthodes

Une zone a été réservée à l'association des deux techniques précédentes pour mettre en évidence une éventuelle synergie.

5. ORGANISATION DES ESSAIS

5.1. Présentation du plan

Les « glossinologistes » du Centre Muraz ont élaboré en mai 1978 un programme d'essais de méthodes de lutte, rentrant dans les activités de la section, financées en grande partie grâce à une subvention du gouvernement ivoirien.

Ce projet fut présenté par le Dr J. Brengues à M. le Ministre d'État, Ministre de la Santé publique et de la Population de Côte d'Ivoire, à M. le Directeur de la Santé publique et de la Population et aux Personnalités responsables de la Santé.

Les fonds rapidement mis en place ont permis de commander suffisamment à l'avance les produits et le matériel et de commencer les essais à la date prévue.

5.2. Période des essais

Compte tenu du régime des pluies de la région de Vavoua, il était prévu d'installer le personnel et le matériel fin novembre 1978 et de commencer les essais au plus tard à la fin de la première semaine de décembre (début de la saison sèche).

Les évaluations ont eu lieu régulièrement une fois par mois, jusqu'en juillet 1979.

5.3. Personnel

L'équipe chargée de ces essais se composait de :
 — 2 entomologistes médicaux (O.R.S.T.O.M.) ;
 — 1 technicien en entomologie médicale (O.R.S.T.O.M.) ;
 — 2 auxiliaires de laboratoire (O.R.S.T.O.M.) ;
 — 1 chef d'équipe ;
 — 9 manœuvres (dont 2 O.R.S.T.O.M.) ;
 — 3 chauffeurs (dont 1 O.R.S.T.O.M.).

Outre ces 18 personnes il a été recruté de 25 à 35 manœuvres (selon les jours) dans les villages situés dans la zone du foyer. Ce recrutement a été rendu possible grâce à l'obligeance de MM. les Chefs des villages de Koudougou-Pk 8, Koetinga et Koudougou-Carrefour.

5.4. Moyens de transport

Nous disposions de :
 — 1 Land-Rover Station Wagon ;
 — 1 Land-Rover Pick-Up ;
 — 1 Super Goélette Renault ;
 — 1 Peugeot 404 bâchée.

En outre le Dr Stanghellini, Médecin Chef du secteur de Daloa, a bien voulu mettre à notre disposition une autre 404 Peugeot bâchée.

5.5. Matériel

Pour procéder aux pulvérisations nous avons pu obtenir 15 atomiseurs Solo Port 423 ⁽ⁿ⁾, appareils largement utilisés en Côte d'Ivoire pour le traitement des cacaoyers.

Étant donné son encombrement nous avons acheté sur place tout le matériel nécessaire à la dilution de l'insecticide et à son transport sur les lieux de travail :

— 12 fûts de 200 litres ;
 — 20 fûts de 60 litres.

Nous ne mentionnerons ici que pour mémoire tout le petit matériel indispensable : robinets, seaux, entonnoirs, machettes, petits bidons, petit outillage, etc.

5.6. Insecticides

Pour l'imprégnation des écrans et les pulvérisations nous avons utilisé :

la K-Othrine ⁽ⁿ⁾ de Procida, sous forme de concentré émulsifiable de décaméthrine à 2,5 % de matière active.

Nous avons prévu d'effectuer des pulvérisations d'endosulfan qui aurait servi d'insecticide de référence. Le produit n'ayant pu être livré à temps nous l'avons remplacé par :

le Magirol 25^(R) de Procida, concentré émulsifiable de D.D.T. à 25 % de matière active.

5.7. Précautions prises pour les manipulations

Les insecticides utilisés, surtout la décaméthrine, étant des produits toxiques à l'état pur et très irritants une fois dilués nous avons dû prendre quelques précautions pour les manipulations et les pulvérisations.

Toute personne chargée des dilutions était munie de gants en caoutchouc et de lunettes. Lors des pulvérisations, les porteurs d'appareils disposaient de blouses de travail, de lunettes et de bottes.

Le matériel ayant contenu ou touché l'insecticide était exclusivement réservé à cet usage puis enfermé après la fin des travaux.

Toute demande de décaméthrine formulée par les planteurs a été systématiquement rejetée pour éviter les accidents.

6. DESCRIPTION DES MÉTHODES TESTÉES

6.1. Les écrans

Les écrans avaient déjà été testés en 1978 par Challier & Gouteux (1978) sur une plantation de 3 ha environ.

6.1.1. DESCRIPTION (photogr. 6)

Les écrans consistent en une pièce de tissu bleu roi (67 % coton, 33 % résine polynosique), de 120 × 80 cm.

Deux ourlets à chaque extrémité permettent la fixation et le lestage :

— une corde de chanvre passant dans l'ourlet supérieur est fixée de part et d'autre de l'écran à deux piquets en fer à béton ordinaire. Ces piquets (1,60 m), pointus à une extrémité, écrasés à l'autre avec un trou pour le passage de la ficelle, sont plantés en terre à une distance légèrement supérieure à la largeur du tissu (pour obtenir une bonne tension de la ficelle). La ficelle est ensuite nouée dans deux œillères pratiquées de part et d'autre de l'extrémité supérieure de l'écran. Une petite tige de fer (50 cm) est engagée dans l'ourlet du bas pour lester l'écran,

donc pour le tendre, et éviter son enroulement autour de la corde lors de rafales de vent.

6.1.2. IMPRÉGNATION

Les écrans ont été imprégnés à l'aide de décaméthrine à la dose de 75 mg de matière active par mètre carré de tissu.

L'opération a été effectuée manuellement dans des cuves où l'on versait la dose de produit dilué dans l'eau, calculée pour une cinquantaine d'écrans. Après trempage et essorage les écrans étaient mis à sécher à plat pour éviter une mauvaise répartition de l'insecticide.

6.1.3. INSTALLATION

6.1.3.1. Personnel

La méthode n'ayant jamais été testée sur une aussi grande échelle et le matériel étant assez lourd, les équipes devaient se composer de :

- 2 manœuvres porteurs de piquets (15 chacun) ;
- 1 manœuvre porteur d'écrans ;
- 2 personnes repérant les emplacements et installant les écrans, munies de marteaux, ciseaux, rouleaux de corde.

Selon les jours, 3 à 4 équipes étaient ainsi constituées.

6.1.3.2. Emplacements choisis (photogr. 7, 8, 9)

D'une façon générale les écrans étaient disposés dans tous les endroits où, l'expérience l'ayant montré, les glossines sont les plus nombreuses et où elles ont des chances de rencontrer un écran lors de leurs déplacements. Ce sont :

- les plantations : le long des lisières, le long des sentiers les traversant, les aires de séchage du café, les clairières dégagées et ensoleillées ;
- les pourtours de villages et de campement : surtout au niveau des aires de repos des porcs ;
- les points d'eau proches de villages ;
- le long des sentiers importants ;
- le long des axes routiers longeant la zone expérimentale ;
- dans la galerie forestière bordant le Dé ;
- dans les clairières des flots forestiers.

6.1.3.3. Surface couverte

Mille écrans ont été plantés dans la zone d'essais qui a une superficie approximative de 400 hectares.



PHOTO 6. — Écran imprégné installé en bordure de village.
Le piège biconique donne l'échelle.



PHOTO 7. — Écran installé au centre d'une plantation.



PHOTO 8. — Écran installé le long d'un sentier.



PHOTO 9. — Écran installé
près d'un point d'eau.

PHOTO 10. — L'atomiseur Solo Port 423
utilisé pour les pulvérisations.



PHOTO 11. — Pulvérisation de décaméthrine sur une lisière.

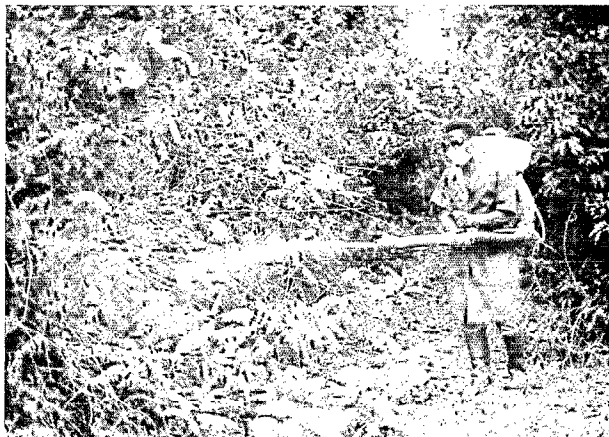
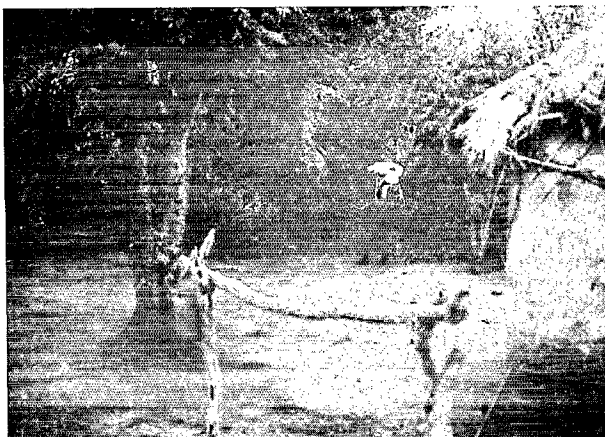


PHOTO 12.
Pulvérisation de décaméthrine
autour d'un campement.



La densité d'écrans à l'hectare, voisine de 2,5, ne représente pas cependant la réalité. Il faut en effet tenir compte des secteurs inaccessibles aussi bien pour l'homme que pour la glossine où n'ont pu être posés les écrans, à savoir : les îlots forestiers, les plantations abandonnées (végétation très dense) et les savanes herbeuses.

La densité prévue était de 10 écrans par hectare, en fait elle dut s'approcher de 5.

6.1.3.4. *Durée de l'expérimentation*

Compte tenu de l'innovation de la méthode et de l'inexpérience des équipes, il a fallu près de 2 semaines pour couvrir 4 km².

6.2. Les pulvérisations sélectives

6.2.1. L'APPAREILLAGE (photogr. 10)

Les atomiseurs Solo Port 423 ^(m) sont des pulvérisateurs à moteur 2 temps et turbine. L'insecticide contenu dans un réservoir de 12 litres s'écoule par gravité jusqu'à l'extrémité d'un tube de pulvérisation où se trouve une buse de diamètre calibré (interchangeable). L'air, pulsé par la turbine actionnée par le moteur, pulvérise le produit en particules fines et le projette à une distance de 3 m pour des zones de végétation moyennement dense.

L'appareil est porté à dos d'homme. D'un poids voisin de 25 kg une fois rempli, il est d'un maniement relativement aisé.

Un nettoyage et un entretien régulier sont indispensables.

6.2.2. DOSES D'UTILISATION

Les dilutions ont été calculées en fonction du débit de l'appareil (choisi en pré-sélectionnant le diamètre d'ouverture de la buse) et en fonction des doses de matière active à épandre.

Ces doses sont pour :

— la décaméthrine : 30 g de matière active au kilomètre linéaire de lisière, soit, pour une portée de 3 m, 100 g à l'hectare ;

— le D.D.T. : 7,5 kg de matière active à l'hectare.

Ayant calculé la vitesse moyenne d'un porteur d'appareil nous avons choisi :

— la buse n° 2 pour la décaméthrine débitant 2 litres par minute ;

— la buse n° 4 pour le D.D.T. débitant 2,5 litres par minute.

Les produits commerciaux ont donc été ramenés aux concentrations suivantes :

- 1 ‰ pour la décaméthrine ;
- 7,5 ‰ pour le D.D.T.

6.2.3. ORGANISATION

Les personnes chargées des pulvérisations ont été réparties en deux groupes à l'intérieur desquels étaient constituées des équipes de 2 ou 3 porteurs d'appareils sous la direction d'un chef d'équipe.

La zone à traiter étant vaste, sans piste carrossable, il a fallu prévoir 2 porteurs de fûts pour un appareil. Ces porteurs devaient faire la navette entre les véhicules et le front des pulvérisations. Ce travail difficile, très ingrat, est le principal facteur limitant la rapidité des traitements.

6.2.4. ZONES TRAITÉES

La zone traitée par les pulvérisations couvre à peu près 4 km² (2 km² pour chaque insecticide).

Le secteur choisi peut être considéré comme une seule et même plantation bordée d'une bande de forêt, avec quelques îlots forestiers et, comme pour la zone écrans, de nombreuses plantations abandonnées.

Nous avons pulvérisé (photogr. 11 et 12) :

- les lisières des plantations et des îlots forestiers ;
- les bords des routes, sentiers et chemins ;
- les pourtours des villages et des campements de culture ;
- les lisières des champs de culture.

En résumé, ont été traités les gîtes du même type que ceux où furent installés les écrans, excepté le centre des plantations.

6.2.5. VÉGÉTATION TRAITÉE

Pour pulvériser le D.D.T. aussi bien que la décaméthrine nous nous sommes basés sur les observations faites, en savane, sur les lieux de repos diurnes des glossines du groupe *palpalis* : les produits ont été déposés entre 0 et 1,20 à 1,50 m de hauteur, aussi bien sur le feuillage que sur les organes ligneux ; cependant nous avons particulièrement fait attention à traiter les contreforts des grands arbres (photogr. 13) et la partie inférieure des troncs couchés ou inclinés (photogr. 14).

Les études écologiques, commencées en janvier 1979, ont confirmé que ces points sont bien les lieux de repos les plus fréquemment choisis par les quatre



PHOTO 13. — Contreforts d'un arbre géant, utilisés comme lieux de repos diurne par les glossines.



PHOTO 14. — Arbre couché servant de gîte de repos et de gîte de reproduction.

espèces de glossines présentes dans la région de Vavoua (Gouteux *et al.*, en préparation).

6.2.6. DURÉE DE L'EXPÉRIMENTATION

La zone insecticide a été couverte en 2 semaines.

6.2.7. QUANTITÉS D'INSECTICIDES UTILISÉES

Sur les 1 100 litres de Magirol 25 commandés, nous avons utilisé 925 litres. D'après les doses indiquées plus haut, nous avons traité 103 km de lisière.

Sur les 320 litres de K-Othrine, nous avons consommé près de 200 litres ce qui représente 200 km de lisière traités (environ 50 litres ont été utilisés pour l'imprégnation des écrans.)

Il est très difficile d'extrapoler la superficie traitée à partir du nombre de kilomètres de lisière pulvérisés. Certains secteurs, comme nous l'avons déjà dit, sont une seule et même plantation sans limites visibles entre les différentes parcelles ; d'autres sont morcelées par des zones incultes broussailleuses ; certaines plantations enfin, mal entretenues, représentent pour une même superficie deux ou trois fois plus de kilomètres traités. De plus les lisières n'étant pas rectilignes une plantation d'un hectare n'a jamais un périmètre voisin de 400 m.

6.3. Association des deux méthodes

Un secteur d'environ 50 hectares (superficie approximative) a été traité à la fois par les pulvérisations de décaméthrine et par les écrans. Pour cet essai nous avons utilisé 400 écrans.

7. LA ZONE D'EXPÉRIMENTATION (fig. 2)

Du point de vue végétation et géographie humaine la zone traitée correspond à la description faite au chapitre 2.

7.1. Zone écrans

Cette zone est axée sur le sentier carrossable rejoignant la forêt du Dé, un peu en dessous de Koudougou-Carrefour, au village de Mafia. Elle affecte la forme d'un quart de cercle aboutissant au sud-ouest à la route Vavoua - Koudougou-Carrefour et au nord à la route Koudougou-Carrefour - Koetinga.

La plantation de contrôle se situe au cœur même de la zone.

7.2. Zone des pulvérisations

Celle-ci est comprise entre les deux axes routiers : Koudougou-Carrefour - Zuenoula et Koudougou-Carrefour - Koetinga. Elle est divisée en deux secteurs :

- zone D.D.T. avec une plantation de contrôle au centre de la zone, à 200 m de la route ;
- zone décaméthrine avec deux plantations de contrôle :

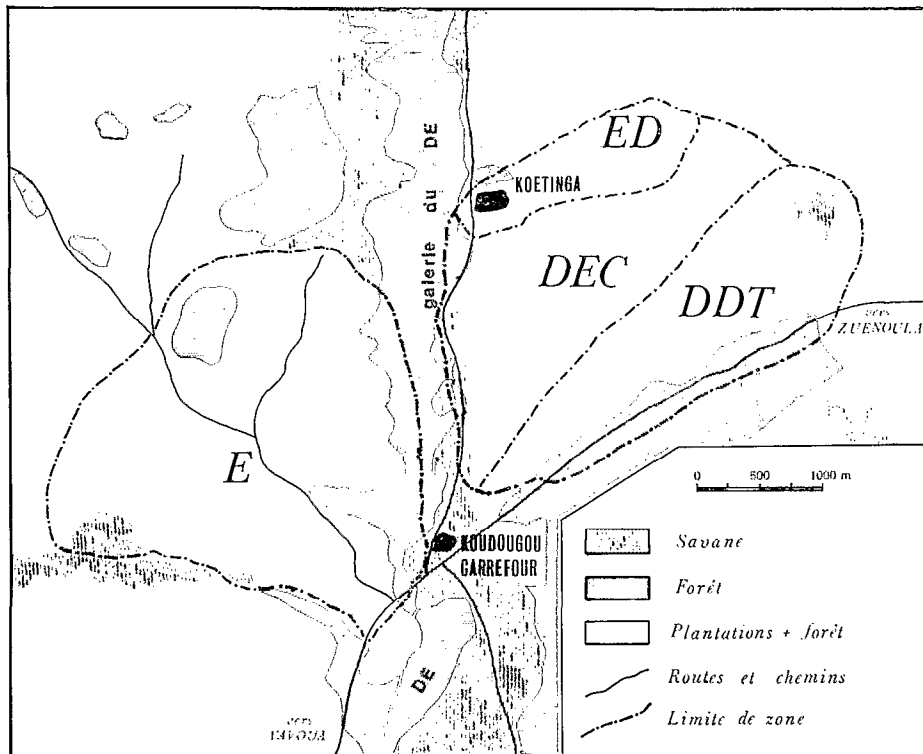


FIG. 2. — La zone des essais : disposition des différents secteurs.

- une plantation propre, d'une superficie importante ;
- une plantation plus petite, très mal entretenue, envahie par des graminées géantes.

7.3. Zone d'association des deux techniques

Elle est située au nord de la précédente et au nord et à l'est du village de Koetinga. Il s'agit d'une vaste plantation ou plutôt d'une série de plantations juxtaposées avec des lisières mal définies et quelques îlots forestiers importants. La zone de contrôle est située au cœur de la zone traitée à 400 m de Koetinga.

7.4. Zone témoin

Une plantation témoin, riche en glossines, a été choisie au bord de la route Koudougou-Zuenoula, à 5 km de l'extrémité de la zone des pulvérisations. Cet éloignement est nécessaire pour éviter une répercussion des traitements sur la population témoin.

7.5. Autres zones d'évaluation

Outre ces 6 plantations de contrôle nous avons choisi 3 autres secteurs pour apprécier l'effet des divers traitements sur d'autres types de gîtes. Il s'agit :
 — de l'axe routier Koudougou-Koetinga,
 — du village de Koetinga (lisière),
 — du village de Koudougou-Carrefour (lisière de la forêt du Dé).

8. ÉVALUATIONS PRÉ- ET POST-TRAITEMENT

Les zones de contrôle ont été choisies durant la phase de préparation et d'installation et une première évaluation a eu lieu avant le début des opérations.

Une première évaluation a été effectuée 6 jours après que chaque zone de contrôle ait été traitée pour apprécier l'effet immédiat. Les évaluations suivantes ont été faites une fois par mois.

Pour ces évaluations nous avons utilisé des pièges

biconiques Challier-Laveissière (1973), placés dans des endroits choisis à l'avance et repérés grâce à des piquets : ainsi les captures sont-elles faites, chaque fois, avec les mêmes pièges et rigoureusement dans les mêmes lieux.

Le nombre des pièges pour chaque secteur est le suivant :

- zone écrans = 10 pièges (plantation E) ;
- zone décaméthrine = 10 pièges (plantation DEC) ;
- zone D.D.T. = 9 pièges (plantation DDT) ;
- zone décaméthrine mal entretenue = 5 pièges (plantation PPH) ;
- zone d'association = 5 pièges (plantation ED) ;
- village de Koetinga = 5 pièges (KOA) ;
- village de Koudougou-Carrefour = 3 pièges (K) ;
- route Koudougou-Koetinga = 2 pièges (R) ;
- zone témoin = 10 pièges (plantation T).

Les différents paramètres étudiés sont :

- le nombre de glossines capturées par jour pour chaque espèce d'où l'on tire la densité apparente correspondant au nombre de glossines d'une espèce capturée par jour et par piège ;
- le sex-ratio, pourcentage de femelles de chaque espèce par rapport au total capturé ;
- l'âge physiologique des femelles (méthodes Challier, 1965) ;
- le pourcentage de femelles et de mâles ténéraux (méthode Laveissière, 1975).

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier : le Dr J. Brengues, Chef de la Mission O.R.S.T.O.M. auprès de l'O.C.C.G.E. et Chef du Laboratoire d'entomologie du Centre Muraz, qui a permis la mise en place de ce programme ; le Dr A. Stanghellini, Médecin Chef du Secteur de Médecine Rurale de Daloa, pour son assistance et sa collaboration.

Nous ne manquerons pas de souligner l'importance et la qualité du travail accompli par le personnel de l'équipe « glossines » O.R.S.T.O.M./O.C.C.G.E. :

MM. Kienou J. P. et TRAORÉ T., Auxiliaires de laboratoire ; M. Bicaba A., Chef d'équipe ; MM. Adiadion D., Dofini F., Ouedraogo A., Ouedraogo K., Sakira A., Sanou C., Sanou J. I., Sanou J. II, Sanou O., Songnei O.

Manuscrit reçu au Service des Publications de l'O.R.S.T.O.M.
le 10 juin 1980.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BOIS (J. F.), CHALLIER (A.), LAVEISSIÈRE (C.) et OUEDRAOGO (K. V.), 1977. — Recherche des lieux de repos diurnes des glossines (*Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949, (Diptera, Glossinidae

par détection de spécimens marqués au 59 Fe. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XV, n° 1 : 3-13.

BRENGUES (J.), CHALLIER (A.), LAVEISSIÈRE (C.) et GOUTEUX (J.-P.), 1978. — Les vecteurs de la trypanosomiase humaine en zone forestière de Côte d'Ivoire. Bio-écologie du vecteur majeur : *Glossina palpalis palpalis*. Essais de lutte contre le vecteur. Projet de campagne de lutte. *Rapport O.C.C.G.E.-Centre Muraz*, n° 19/Ent. 78 du 1-6-78, 10 p.

CHALLIER (A.), 1965. — Amélioration de la méthode de détermination de l'âge physiologique des glossines. Études faites sur *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949. *Bull. Soc. Path. exot.*, 58 : 250-259.

CHALLIER (A.) et GOUTEUX (J.-P.), 1978 a. — Enquêtes entomologiques dans le foyer de maladie du sommeil de Vavoua, République de Côte d'Ivoire (octobre 1977 - mars 1978). I. Écodistribution, structure et importance des populations de *Glossina palpalis palpalis* (Rob.-Desv., 1830). *Rapport O.C.C.G.E.-Centre Muraz*, n° 16/Ent. 78, 30 p.

CHALLIER (A.) et GOUTEUX (J.-P.), 1978 b. — Enquêtes entomologiques dans le foyer de maladie du sommeil de Vavoua, République de Côte d'Ivoire (octobre 1977 - mars 1978). II. Possibilité et essais de lutte en zone forestière contre *Glossina palpalis palpalis* (Rob.-Desv.). *Rapport O.C.C.G.E.-Centre Muraz*, n° 20/Ent. 78, 23 p.

CHALLIER (A.), EYRAUD (M.), LAFAYE (A.) et LAVEISSIÈRE (C.), 1977. — Amélioration du rendement du piège biconique pour glossines (Diptera, Glossinidae) par l'emploi d'un cône inférieur bleu. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XV, n° 3 : 283-286.

CHALLIER (A.) et LAVEISSIÈRE (C.), 1973. — Un nouveau piège pour la capture des glossines (*Glossina* : Diptera, Muscidae) : description et essais sur le terrain. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XI, n° 4 : 251-262.

DUVALET (G.), STANGHELLINI (A.), SACCHARIN (C.) et VIVANT (J. F.), 1978. — Le foyer de trypanosomiase humaine de Vavoua (République de Côte d'Ivoire). Enquête clinique, parasitologique et séro-immunologique. *Rapport O.C.C.G.E.-Centre Muraz*, n° 253/Bio., 28 p.

GUILLAUMET (J. L.) et ADJANOHOUB (E.), 1971. — In : Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. *Mém. O.R.S.T.O.M.*, n° 50.

LAVEISSIÈRE (C.), 1975. — Détermination de l'âge des glossines ténérales (*Glossina tachinoides*, Westwood). *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XIII, n° 1 : 3-11.

LAVEISSIÈRE (C.) et BOLI (D.), 1977. — Le foyer de trypanosomiase humaine de Bouaflé (Côte d'Ivoire) : préparation de la campagne insecticide. *Rapport O.C.C.G.E.-Centre Muraz*, n° 01/Ent. 78, 17 p.

LAVEISSIÈRE (C.) et COURET (D.), 1979. — Essais de lutte contre les glossines riveraines à l'aide de pièges biconiques imprégnés d'insecticide. *Rapport O.C.C.G.E.-Centre Muraz*, n° 06/Ent. 79, 7 p.

LAVEISSIÈRE (C.), KIÉNOU (J. P.), OUEDRAOGO (K. V.) et TRAORÉ (T.), 1978. — Lieux de repos diurnes de *Glossina tachinoides* Westwood (savane guinéenne, saison chaude). *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XVI, n° 1 : 63-71.