

2V0001036

- 1 -

EVALUATION DE L'EFFICACITE DES METHODES ACTUELLES
DE LUTTE CONTRE LA TRYPANOSOMIASE ANIMALE AFRICAINE

Par Saydil M. TOURE

ISRA, Département de Recherches sur les
Productions et la Santé animales

Laboratoire national de l'Elevage et de
Recherches vétérinaires • BP. 2057, DAKAR,
Sénégal.

R E S U M E

Les méthodes actuelles pour combattre la Trypanosomiase animale en Afrique s'appuient sur l'élimination des glossines, le traitement des animaux qui en sont atteints ou qui sont menacés, l'élevage de bovins et de moutons trypanotolérants qui résistent naturellement à la maladie et l'aménagement de réserves de faune sauvage. La lutte contre les glossines fait appel à des techniques diverses : emploi d'insecticides, lâchers de mâles stériles, pose de pièges et d'écrans, manipulation du milieu. Jusque dans les années 1970, les campagnes de lutte contre les glossines étaient surtout expérimentales, sauf au Nigéria. Plusieurs situations dans plusieurs pays sont décrites. La lutte par mâles stérilisés est appliquée en vraie grandeur dans quelques pays, mais son coût est élevé. Actuellement les pièges et les écrans donnent de très bons résultats. Parallèlement à la lutte contre les glossines, il importe de traiter ou de protéger les animaux par des médicaments trypanocides. Les produits utilisables dans la pratique ne sont pas nombreux : acéturate de diminazène à titre curatif, isométnidium à titre préventif. Des médicaments nouveaux sont à l'étude, mais ne sont pas encore vulgarisables. Confrontés aux difficultés de la lutte antivectorielle, les pays africains démunis en cheptel, du fait de la Trypanosomiase animale, ont recours, de plus en plus, à l'élevage de bétail trypanotolérant, en particulier les races Ndama et Baoulé pour les bovins, la race Djallonké pour les moutons. Toutes les actions de lutte contre la Trypanosomiase animale, doivent être intégrées et, aux frontières des Etats, elles gagneraient à être conjointes.

INTRODUCTION

In Trypanosomiase animale africaine, analysée dans la présente note, est volontairement restreinte à la maladie causée par trois espèces de Protozoaires flagellés du genre *Trypanosoma* (*T. vivax*, *T. congolense*, *T. brucei*), seules ou associées sur un même animal, transmises cycliquement par des glossines (*Diptera*, *Glossinidae*). Malgré trois quarts de siècle de recherches et d'efforts de lutte, cette maladie, qui limite sérieusement les possibilités de l'élevage en Afrique, demeure très répandue. Il est difficile de transcrire en termes économiques précis les pertes qui en résultent car celles-ci, au delà des problèmes de production animale, se répercutent sur le développement général de l'agriculture.

En regroupant des données de l'Annuaire FAO de la Santé animale (1980), il apparaît qu'en Afrique au sud du Sahara les 25 pays ou Etats ayant chacun plus d'un million de bovins totalisent ensemble 154 millions de têtes de bovins. De tous ces pays, seules la Mauritanie et la République sud-africaine n'hébergent pas (ou plus) les glossines vectrices de Trypanosomiase animale. Dans un autre groupe, 16 Etats totalisent à peine 8 millions de bovins : ils correspondent à des pays le plus souvent situés dans des zones écologiques de forte infestation glossinaire. Dans les deux situations que voilà on dénote principalement et selon les cas :

a) un cheptel numériquement très faible par rapport à la superficie des pays... s'ils sont infestés de glossines, et par rapport à la population humaine : à titre d'exemple, la Côte d'Ivoire ne compte que 2 bovins par km² ou encore 1 bovin pour 13 habitants ;

b) une répartition inégale du cheptel dans les pays situés au voisinage de la limite nord de distribution des glossines où il y a une tendance à une forte concentration animale dans les zones écologiques sahélienne et soudano-sahélienne, au détriment de la zone soudano-guinéenne pourtant riche en biomasse végétale transformable en protéines animales ;

c) une faible consommation de viande qui ne dépasse pas, dans le meilleur des cas, 15 à 16 kg par habitant et par an ; le lait, quant à lui, est en grande partie importé ;

d) un manque de force animale et de fumier pour améliorer l'agriculture tra-

Il résulte de tous ces faits une nécessité impérieuse et urgente de lutter contre la Trypanosomiose animale. Pour ce faire des méthodes et des stratégies ont souvent été décrites (plus récemment par Jordan, 1979 ; Touré, 1979 ; Mac Lennan, 1981) . Elles consistent dans l'élimination des glossines qui transmettent la maladie, le traitement, par des médicaments chimiques, des animaux qui sont atteints ou qui sont menacés de l'être, l'élevage de bovins et de moutons trypanotolérants et, dans une moindre mesure, l'aménagement de réserves de faune en vue d'une exploitation rationnelle des ruminants sauvages.

Tous ces procédés ont pu donner de bons résultats, mais inégaux et souvent provisoires. Sans s'attarder à les décrire dans le détail, nous nous efforçons d'en dire l'efficacité en présentant les résultats obtenus là où ils sont appliqués et en situant leur importance dans le futur.

LUTTE CONTRE LES GLOSSINES

1 - Emploi d'insecticides

1.1. " Insecticides utilisables

La lutte contre les glossines par emploi d'insecticides se fait principalement à l'aide de composés organochlorés : DDT, dieldrine et, plus récemment, endosulfan. Selon la formulation de la préparation commerciale et la saison où s'effectue le traitement, ces trois composés sont utilisés en pulvérisation terrestre à des dilutions de 2 à 5 p.100 de matière active (m.a.) .

La pulvérisation aérienne tient compte de la matière active et du solvant organique pour déterminer la taille des gouttelettes à déposer sur la végétation et la quantité d'insecticide à l'hectare. DDT, dieldrine et endosulfan sont encore très utiles dans la lutte contre les glossines, malgré leur interdiction dans l'agriculture. Jusqu'à un passé récent, il n'y a pas eu de manifestation de résistance des glossines à leur égard, mais des communications orales de dernière heure font craindre l'apparition effective d'une telle résistance. Les effets négatifs des organochlorés traditionnels dans l'environnement ont conduit à essayer des produits nouveaux pouvant les remplacer valablement. Challier et al, 1978 , mentionnent les progrès récents dans l'expérimentation de ces nouveaux insecticides . Expérimentalement le méthoxychlor à 0,5 p.100 a montré une remanence suffisante pour être utilisable contre les

glossines (Challier et al, 1972). Selon ces mêmes auteurs, le tétrachlorvinphos ou OMS-595 (Gardona), à 0,5 p.100, montre une efficacité totale 75 jours après l'application. Utilisé à la dose relativement faible de 0,03 kg de m.a. par ha, en pulvérisation au sol, ce produit a permis de lutter contre *G. swynnertonii*, en Tanzanie, sur 6.000 ha, mais sans réaliser une éradication totale des mouches (Katabazi et al, 1979). Selon Tarimo, (1975), le malathion, dilué à 5 p.100 et répandu à la dose de 0,028kg.ha⁻¹ a donné des résultats prometteurs, mais d'autres applications n'ont pas suivi. Tarimo, (1975) a aussi essayé les pyréthrine naturelles et démontré leur efficacité immédiate mais ces produits sont coûteux pour être valablement utilisés dans la lutte anti-tsé-tsé. On leur préfère les pyréthroïdes de synthèse qui sont plus faciles à produire et de composition constante. Challier (1978) et Spielberger (1979) ont démontré leur efficacité contre les glossines même à très faible dose. La deltaméthrine, à raison de 0,05 p.100 entraîne chez *G. palpalis* une mortalité de 100 % après plus de 9 semaines ; la cyperméthrine à 0,5 p.100 tue encore les glossines 13 semaines après l'application (Challier, 1978).

La perméthrine, la cyperméthrine et la deltaméthrine, respectivement à 0,5 p. 100 ; 0,3 p.100 et 0,07 p.100, ont été appliquées au sol pour lutter contre *G. palpalis* et *G. tachinoides* au Nigéria, avec des bons résultats apparents (Spielberger et al, 1979). Par contre, en utilisant l'hélicoptère, seule la deltaméthrine, à raison de 30g.ha⁻¹, a assuré un résultat appréciable. Des essais de pulvérisation aérienne pour assainir 2.000 km² à Bugosa, Uganda, ont montré l'efficacité de la deltaméthrine à 0,46 p.100 en URV (30 à 50 µm de diamètre moyen des particules d'aérosol) ; il y a réduction de 70 à 94 p.100 de glossines mais non éradication totale (Sserunjogi Sebaliijja, 1981). Le diflubenzurone, un inhibiteur de la biosynthèse de la chitine, appliqué à raison de 0,5 µg sur des femelles de glossines, empêche toute descendance pendant plus de 100 jours (Jordan et al, 1978) mais des protocoles d'utilisation pratique sont encore à imaginer. Un autre régulateur de croissance, l'Altocide qui est mimétique de l'hormone juvénile est dans la même position d'attente. Afin de remplacer les organochlorés classiques par des produits moins toxiques pour les vertébrés et moins persistants dans l'environnement, des isomères nouveaux ont été testés sur *G. austeni* : il s'agit des analogues pentachlorés de dieldrine et d'alpha-endosulfan (Brooks et al, 1981). Il faut déplorer que les essais en laboratoire ne soient pas rapidement transposés sur le

terrain en raison du coût élevé des expériences de lutte en vraie grandeur, les seules qui permettent de saisir toutes les données technologiques et budgétaires.

1.2. - Techniques d'utilisation

Elles sont décrites, à titre de rappel par Baldry et al, 1979 et un rapport de la FAO de 1981. La première à citer, parce que la plus ancienne, est l'application terrestre d'insecticides par pulvérisation ambulatoire. Elle se fait par des pulvérisateurs portatifs à pression préalable ou entretenue qui distribuent des dépôts persistants d'insecticide. Les gîtes traités sont géographiquement bien délimités, ce qui permet d'agir très sélectivement. Un grand nombre d'interventions sur les glossines riveraines de cours d'eau (*G. palpalis*, *G. tachinoides*, *G. fuscipes*) ont été réalisées par cette technique. L'insecticide agit sur la population adulte de glossines présente au moment du traitement et persiste suffisamment longtemps pour agir sur plusieurs générations pouvant éclore dans le futur. La faune non cible est généralement atteinte au cours de ces traitements. Il est possible, pour pallier cet inconvénient, d'appliquer au sol des formulations en UVB, donc moins polluantes, mais en plusieurs interventions et avec une efficacité moindre. Le traitement ambulatoire est très contraignant en ce qui concerne la main d'oeuvre, l'époque des applications, la précision topographique des gîtes et le matériel logistique d'intervention. Il est lent et ne permet de traiter annuellement, dans un pays donné, qu'une superficie assez limitée par rapport à ce qui peut être réalisé par la voie des airs.

La lutte aérienne, par petits avions volant à quelques mètres au dessus des arbres, est pratiquée en terrain plat, sans cours d'eau importants. Elle vise aussi bien les glossines de savane que de galeries riveraines. Le principe est basé sur la destruction immédiate des populations adultes de glossines par un nuage aérosol dont les particules font 30 à 50 µm de diamètre moyen. L'insecticide ne persiste pas et il faut donc recommencer, séquentiellement, à intervalles de 12 à 15 jours, 5 fois de suite, pour détruire les mouches pouvant éclore après chaque passage, jusqu'à la limite théorique de la durée du cycle de l'espèce visée. Cette technique n'est pas encore applicable dans les régions humides préforestières car le phénomène d'inversion des températures (qui permet au nuage aérosol de se déposer et a lieu très tôt le matin ou

tarde le soir) n'y est pas bien étudié. Elle ne l'est pas davantage en terrain accidenté.

La pulvérisation par hélicoptère, initiée au Niger par Spielberger (1970) est maintenant de pratique courante. Elle est réalisée grâce à des appareils munis d'atomiseurs rotatifs, actionnés électriquement, qui permettent de délivrer un dépôt persistant sous forme de gouttelettes d'un diamètre moyen de 150 µm. Pour une bonne adhérence à la végétation, la matière active doit être émulsionnée dans une huile végétale. La maniabilité des appareils permet de traiter des gîtes très sinueux ou dispersés ou situés en terrain accidenté. Le traitement en UBV par hélicoptère a été récemment essayé mais demande encore des études complémentaires.

1.2. - Conditions d'utilisation des insecticides.

La lutte contre les glossines par pulvérisation terrestre ou aérienne d'insecticides suppose une organisation minutieuse des interventions pour obtenir la disparition des tsé-tsé sans nuire à la santé des personnes qui font le travail d'assainissement ni aux animaux dans leur milieu, qu'ils soient Vertébrés ou Invertébrés. Pour être précise, elle se fera sur la base de cartes d'état-major avec les détails des gîtes. Les équipes d'intervention doivent être bien entraînées pour n'agir que sur les seuls biotopes à glossines, mais sans en oublier. Avec les techniques décrites, il y a une superficie minimale (estimée à 2.500 km²) à assainir chaque année pour occuper de façon satisfaisante le personnel d'intervention et les prospecteurs et pour amortir raisonnablement le matériel de lutte. Le traitement doit être accompagné de dispositifs de protection sous forme de barrières artificielles ou naturelles suffisamment larges pour réduire les probabilités de réinfestation. Les facteurs de l'environnement seront tenus en considération pour que la population animale non visée, mais atteinte par nécessité, puisse se reconstituer à moyen terme. De la même manière on ~~réduira~~ l'accumulation de pesticides dans la chaîne alimentaire en évitant soigneusement les cours d'eau, les plantations et jardins maraîchers, les pâturages découverts, etc... Ces considérations ne doivent pas freiner dans la conception de la lutte contre les glossines mais seulement permettre d'affiner les techniques. Des études écologiques minutieuses permettent de limiter considérablement les surfaces à traiter. Selon Chullier et al (1979), 96 % de la population de *G. palpalis gambiensis* sont au repos à 3 m du

lit d'une rivière qu'il a étudiée et à une hauteur inférieure à 1 m, ce qui permet une application très sélective d'insecticide. D'autres observations sur la même espèce de glossine sont faites au Mali par Okiwelu (1981) : les mouches ^{sont} sur les billes de bois et les troncs d'arbres à une hauteur qui dépasse rarement 1 m.

Les études doivent aussi porter sur les habitats non classiques sous peine de manquer des cibles importantes et de risquer ainsi une réinfestation (Touré, 1974 ; Turner, 1981).

On peut dire que jusqu'à maintenant les quantités d'insecticides utilisées contre les vecteurs de maladies sont sans commune mesure avec celles, beaucoup plus importantes, employées dans l'agriculture.

Une dernière considération importante tient dans l'utilisation optimale des terres assainies et à leur protection à la fois contre toute réinfestation par des glossines et contre une exploitation anarchique par les agriculteurs ou par les éleveurs.

Dans ce qui suit, nous nous efforcerons de relater plusieurs situations où des campagnes de lutte ont été menées en vraie grandeur dans le but d'améliorer la production animale ou sur une petite échelle expérimentalement.

1.4. - Mention de quelques campagnes de lutte contre les glossines.

Au Cameroun les premiers essais ont eu lieu en 1969, sur une petite échelle, pour lutter contre *G. tachinoïdes* à l'est de Garoua en remontant le Mayo-Kebbi jusqu'à la Bénoué (Gouvel, 1979). De 1971 à 1974 une autre opération a été réalisée à la frontière d'avec le Tchad, dans la vallée du Serbewel. Menées au sol, ces deux campagnes ont été suivies de succès. A l'heure actuelle la lutte se poursuit à l'Ouest, vers la frontière du Nigéria, et au Sud en direction de la Réserve de la Bénoué. On estime que 1.300.000 ha de pâturages ont pu être récupérés de 1970 à nos jours. Les plus grandes opérations concernent actuellement les hauts plateaux de l'Adamaoua pour éradiquer *G. morsitans* (travaux de Scholz, 1979 et 1981 ; Banser, 1981 ; Ndoumbé, 1982) où la lutte se fait par deux hélicoptères G4 Bell et par des équipes au sol chargées de consolider les traitements, réaliser des barrières, enquêter par piégeage et contrôler le mouvement des animaux. Les insecticides utilisés sont la dieldrine, le DDT et

l'endosulfan. En 1981-1982, le traitement aérien de 113 km² par la deltaméthrine n'a pas été un succès. Un hélicoptère peut traiter 53 ha en moyenne par heure de vol. En traitant chaque année 2.000 à 3.000 km², de 1976 à 1982, la superficie actuellement considérée comme récupérable dans l'Adamaoua est estimée à 1.400.000 ha. Les données économiques ne sont malheureusement pas bien cernées, mais les zones assainies sont rapidement occupées. A titre d'exemple, l'Arrondissement de Tignère, au nord de l'Adamaoua, comptait 200.000 bovins vers 1960. A cause de la trypanosomiase, ce nombre était tombé à 50.000 environ en 1975. Après les campagnes de lutte, le cheptel augmente à nouveau (114.000 têtes en 1982). Les effets sur l'environnement gagneraient être évalués de façon assez pratique, mais jusqu'à maintenant l'impact de la lutte dans une atteinte irréversible de la faune n'est pas évident.

En République-Centrafricaine, dans la région de la Topia, *G. fuscipes fuscipes* a fait l'objet, en 1961, d'une campagne au sol, sur 250 km de galeries, en utilisant la dielthrine à 2 p.100. Il a été possible d'assainir 45.000 ha (Finelle, 1979) mais, faute de mesures conservatoires, les zones antérieurement assainies ont été totalement réinfestées en 1970. Dans ce même pays, des essais dirigés contre *G. fusca* et *G. fuscipleuris* sont restés sans suite, malgré leur caractère, selon nous, inédit (Itard, 1979).

Du fait de la nécessité de développer rapidement l'élevage dans le nord de la Côte d'Ivoire et de trouver des zones d'accueil pour les populations nomades qui ont quitté le Sahel à cause de la sécheresse, il a été jugé urgent de traiter la Zone sylvopastorale de la Palé. La méthode de pulvérisation aérienne séquentielle d'endosulfan en UBV, par 5 passages à intervalles de 11 à 14 jours, a été retenue (Viltard-Gaulier, 1979 ; Leullier, 1979). Les 1700 km² traités ont été réinfestés au bout de 2 ans. De plus, le traitement est fort coûteux (72.430 F.CFA par km²). Le manque de barrières, l'abondance des populations de glossines (*G. morsitans submorsitans*, *G. longipalpis*, *G. palpalis*, *G. tachinoïdes*), la présence de faune sauvage en perpétuel déplacement, à l'intérieur et à l'extérieur de la Zone, expliquent en partie que la réinfestation ait été assez rapide.

Des données expérimentales importantes sur le caractère aléatoire de certaines techniques ont été obtenues en Haute-Volta (Baldry et al, 1981) où la vallée de la Komô a fait l'objet de pulvérisations discriminatives d'endosulfan et

deltaméthrine à partir d'hélicoptère : l'insecticide dilué au gasoil n'a pas donné de bons résultats contre *G. tachinoides* ni à 200 g de m.a. à l'ha pour l'endosulfan ni à 12,5 g m.a. à l'ha pour la deltaméthrine, tandis que, malgré les précautions prises, la faune aquatique fut affectée.

C'est au Niger que l'on a pour la première fois utilisé avec succès un hélicoptère dans une campagne de lutte contre les glossines : en novembre-décembre 1969 (Spielberger, 1970 - 1979), *G. tachinoides* qui borde la vallée du fleuve Niger a été ainsi combattue avec succès par pulvérisation aérienne d'un mélange de DDT-dieldrine-HCH. Une autre campagne, menée en 1977 et 1978, le long du fleuve Niger, depuis le sud de Say jusqu'à la frontière du Nigéria, en utilisant l'endosulfan, toujours par hélicoptère, n'a pas donné de bons résultats en raison du manque d'étanchéité des barrières et de l'existence d'une réserve de faune difficile à maîtriser (le Parc du W).

Les plus grandes opérations de lutte contre les glossines, réalisées en Afrique, concernent le Nigéria où, de 1955 à maintenant, 214.000 km² ont pu être assainis. Le traitement s'est fait surtout par pulvérisation ambulatoire (94 % contre 6 % par avions et hélicoptères). Des descriptions de situation (Spielberger, 1979 ; Puri et al., 1980) et des communications orales assez récentes indiquent une bonne conservation des résultats acquis. Les espèces de glossines combattues sont diverses : *G. morsitans submorsitans*, *G. longipalpis*, *G. tachinoides* et *G. palpalis palpalis* et il est important, pour conserver les résultats acquis, de mener des enquêtes entomologiques très fréquentes. Six équipes sont mises en place pour le traitement et les enquêtes : à Zaria, Funtua, Jos, Burchi, Yola et, plus récemment, Toungo, près de la frontière d'avec le Cameroun.

Au Sénégal, de 1970 à 1972, ont eu lieu trois campagnes annuelles de lutte dirigées contre *G. palpalis gambiensi* dans des vestiges de végétation guinéenne, le long de la grande côte atlantique (Niayes du Sénégal) (Touré, 1979). Ces campagnes effectuées par pulvérisation terrestre de dieldrine à 2 p.100 n'ont pas permis une éradication. Il subsiste de très faibles populations dans certaines zones antérieurement traitées. L'application terrestre d'endosulfan dans ces gîtes, en 1973 et 1980 n'a pas davantage permis d'obtenir l'éradication (Touré, 1981). Actuellement des techniques par piégeage et écrans sont appliquées dans quelques gîtes résiduels. La région est mise en valeur par

élevage de vaches laitières étrangères.

Au Tchad, ^{la} lutte au sol, menée de 1971 à 1974 contre *G.tachinoïdes* le long des rives du Bas-Chari et de ses défluent (Serbewel, Taf-Taf), a intéressé en grande partie le Cameroun. Elle s'est traduite par un succès (Tibayrenc, 1979) et gagnerait à être prolongée dans la zone tchadienne du Mayo-Kebbi.

Alors que beaucoup de campagnes de lutte ont été menées en Afrique de l'Ouest par des techniques de pulvérisation au sol, les pays d'Afrique de l'Est semblent accorder la préférence à la lutte aérienne. La pulvérisation séquentielle en UBV permet en effet d'éviter une pollution trop forte de l'environnement puisque les doses à l'hectare sont assez faibles. Cependant des mouches adultes peuvent survivre au traitement, même après plusieurs passages (Davies, 1979) et il y a lieu d'imaginer des mesures complémentaires de la lutte séquentielle,

Au Botswana le traitement aérien de blocs de 1000 à 4000 km² est effectué chaque année, depuis 1973, en pulvérisation séquentielle (Davies, 1980). Beaucoup des renseignements actuels sur la technologie d'épandage UBV sont tirés de l'expérience du Botswana : taille des microgouttelettes, dérive de l'aérosol, inversion des températures, dose d'insecticide à l'hectare, durée du traitement, etc... (Bowles, 1979 ; Andrews, 1981).

En 1978, des traitements aériens ont été effectués au sud de la Zambie, pour lutter contre *G.morsitans centralis* sur 2000 km² avec l'endosulfan en UBV à raison de 12 g.ha⁻¹. Le traitement séquentiel (5 fois) a permis de réduire les mouches de 98 % (Kalimina, 1981).

Au Zimbabwe des traitements similaires (14 g.ha⁻¹ d'endosulfan) ont été dirigés contre *G.morsitans morsitans* et *G.pallidipes*.

Toutes les campagnes relatées ci-dessus ont permis d'éliminer les glossines, ne serait-ce que provisoirement, à un pourcentage élevé, pouvant dépasser 98 %. Les techniques mises en oeuvre sont donc très efficaces. Les problèmes qui se posent tiennent dans la protection des zones assainies, Les barrières artificielles ne constituent pas une garantie contre la réinfestation car les glossines peuvent en réalité franchir plusieurs dizaines de kilomètres soit activement, soit sous l'influence des vents ou à la faveur des mouvements d'animaux

domestiques ou sauvages. A l'intérieur des zones assainies une surveillance continue par des procédés de capture efficaces est nécessaire : il peut arriver que des poches de très petite taille aient été oubliées dans la pulvérisation, ce qui peut compromettre l'ensemble d'une campagne si elle n'est pas neutralisée à temps.

Les problèmes rencontrés jusqu'à maintenant vont certainement se poser à une échelle beaucoup plus grande quand il s'agira de coordonner des campagnes de lutte intéressant plusieurs pays. Les actions isolées ne sont pas viables. Maina (1979) mentionne que ces 25 dernières années 2,5 millions de livres ont été dépensées par les pays riverains du Lac Victoria dans la lutte anti-tsé-tsé, mais sans avoir jamais réussi à se débarrasser des glossinos et de la Trypanosomiase. Des campagnes conjointes auraient certainement donné de meilleurs résultats. Il faut ajouter à cela que certaines techniques demandent des investissements coûteux qui justifient l'association de plusieurs pays. Il en est ainsi des laboratoires d'élevage de mouches en vue d'appliquer la technique du mâle stérile.

2 - Lâchers de mâles stérilisés.

Les glossines sont peu prolifiques et dans la nature leur densité est limitée. La réussite de leur élevage en laboratoire a rendu possible l'application à leur égard de la technique de lutte par lâcher de mâles stérilisés. Les principes et les applications de ce procédé ont été récemment codifiés par l'Agence internationale de l'Energie atomique (AIEA, 1981). Les élevages de glossines sont maintenant réussis un peu partout, en Europe et en Afrique, et des progrès remarquables ont pu être réalisés grâce à la possibilité de nourrir les mouches sur membranes artificielles avec du sang défibriné ou hépariné. Bien que plusieurs espèces soient de fait élevées, seules *G. palpalis gambiensis*, *G. palpalis palpalis* et *G. tachinoïdes* sont reproduites en suffisamment grand nombre pour permettre des essais de lutte en vraie grandeur. Les mâles stérilisés par rayonnement à 11 Krad ont une longévité suffisante pour être compétitifs sur le terrain à l'égard des mâles sauvages. Un élevage en phase productive permet de dégager chaque semaine un nombre de mâles égal à 18 % à 25 % du total des adultes.

Le lâcher sera généralement précédé d'une réduction de la population sauvage

de glossines car la technique suppose, pour réussir, un ratio mâles stériles sur mâles sauvages de 10 : 1 ou davantage. Un calcul de rentabilité théorique a permis d'estimer les superficies minimales d'intervention : 1000 à 2500 km² pour les glossines de savane ou 150 km² s'il s'agit de galeries forestières (AIEA, 1981). Les grandes opérations de lutte ne sont pas bien nombreuses, à cause du coût élevé de cette méthode de lutte qui suppose, par ailleurs, un personnel de haute technicité.

En Haute-Volta, à titre expérimental, 16 km de galeries du réseau de la Volta noire ont été traités, en 1977-1978, par épandage aérien de deltaméthrine à raison de 0,2 g.ha⁻¹, puis par lâchers de mâles de *G. palpalis gambiensis* stérilisés (Vloedt et al, 1980). Des projets importants en vue d'assainir la zone de la Sidéradougou sont en cours de réalisation et les élevages de glossines à Bobo-Dioulasso atteindront bientôt environ 200.000 mouches (communication personnelle, janvier 1983).

Au Nigéria, le projet BICOT (Biological Control of Tsetse by the Sterile Insect Technique), initié en 1979, vise à lutter contre *G. palpalis palpalis* sur 1500 km² dans la région agricole de Lafia (Offori, 1981). Près de 27.000 femelles de *G. palpalis* sont en élevage à Vom et l'objectif est d'atteindre 60.000.

Des essais de moindre étendue, sur 200 km², ont eu lieu en Tanzanie pour lutter contre *G. morsitans morsitans* à Tanga (Damo, 1980).

Cette technique de lutte, malgré ses qualités propres qui respectent en particulier l'environnement, n'est malheureusement pas applicable partout en raison de la haute technicité requise et des coûts des élevages *intra muros*. Mais d'autres techniques très fines, par piégeage et pose d'écrans, sont largement vulgarisables.

3 - Lutte par pièges et écrans.

Ces matériels peuvent être fabriqués et utilisés par des personnes peu expérimentées. Des **essais**, maintenant **assez** nombreux, permettent de dire que le piège de Challier-Laveissière **et ses variantes ainsi que** les écrans **bleus** peuvent contribuer à lutter efficacement contre les glossines (Eouzan et al, 1981 ; Gouteux et al., 1981 ; Lancien, 1981 ; Lancien et al, 1981 ; Laveissière et al, 1981-1982). L'imprégnation avec la deltaméthrine des écrans (100 mg/unité) cu

des pièges (4 0 0 mg) permet de réduire les populations de glossines riveraines (*G. tachinoides*, *G. palpalis*, *G. fuscipes*) de plus de 90 % en quelques semaines. La technique est apparemment moins coûteuse que celle d'épandage insecticide : les écrans coûtent entre 625 et 1.200 F.CFA (environ 2 à 4 dollars) et les pièges de capture environ 4.000 F.CFA (environ 12 dollars). En les disposant linéairement sur des galeries, à intervalles de 200 à 300 m, on peut assainir des pâturages infestés en dépensant 125 à 250 F.CFA à l'hectare (Küpper, 1983, communication personnelle). La méthode de lutte par piège de Challier simplifié est de plus en plus appliquée pour réduire les populations de glossines. Malheureusement elle est, semble-t-il, peu opérante pour les glossines de savane, comme *G. morsitans*, pour lesquelles il faut d'autres types de pièges, Et d'ailleurs les opinions sont partagées là-dessus. Hargrove et al, (1979) proposent pour les glossines du groupe de *G. morsitans* des pièges cubiques imprégnés d'odeur animale et disposés à raison de 1 par 10 km². Des résultats satisfaisants ont été obtenus pour lutter contre *G. pallidipes* au Zimbabwe.

4 - Miscellanea.

Certaines méthodes décrites ne sont plus employées couramment (déboisement sélectif ; destruction du gibier) ou bien sont tendancieuses (feu contrôlé) ou encore à un stade de recherche fondamentale (lutte par parasites et prédateurs).

Il est évident que chaque pays a ses particularités propres et que les choix de méthodes de lutte devront en tenir compte. L'avenir est à la maîtrise intégrée en associant 2 techniques complémentaires de lutte voire trois. En plus de la lutte contre les vecteurs, il faudra agir sur les animaux.

TRAITEMENT DES ANIMAUX MALADES OU MENACES.

Notre note Ce synthèse sur les trypanocides et leur utilisation en médecine vétérinaire (Touré, 1973) n'est pas vraiment dépassée en ce sens qu'aucun médicament nouveau n'est venu s'ajouter à ceux qui étaient classiquement utilisés. La situation a même empiré car les dérivés de la quinoléine ne sont plus utilisés. Les deux médicaments courants, pratiquement les seuls employés sur une vaste échelle, l'acéturate de diminazène et le chlorure d'isonétamidium,

ont fait apparaître des souches chimiorésistantes. La recherche n'a pas encore proposé à la vulgarisation une molécule nouvelle, malgré le criblage de plusieurs dizaines de milliers de composés. Toutefois, quelques composés nouveaux, quatre à sept, seraient prometteurs.

ELEVAGE DE BETAIL TRYPANOTOLERANT ET FAUNE SAUVAGE

Plusieurs publications font le point sur la trypanotolérance (*inter alia* Touré, 1977 ; Coulomb et al, 1977 ; Murray et al, 1979 ; FAO, 1961). Il faut cependant déplorer que la plupart des auteurs qui étudient le bétail trypanotolérant se penchent davantage sur les aspects biologiques de la trypanotolérance et pas suffisamment sur les modes d'élevage et la zooéconomie. Dans beaucoup de régions écologiquement difficiles, seul le bétail trypanotolérant peut être valablement utilisé en attendant que des solutions permettant d'éradiquer les glossines, à coup sûr, ou encore mieux, la vaccination, autorisent l'introduction de races lourdes, africaines ou importées hors du continent. Au demeurant, les capacités de production du bétail trypanotolérant sont certainement sous-estimées et la sélection génétique n'est pas encore très poussée. Les principales races utilisées sont la Ndama et le Baoulé pour^{les} bovins, le Djallonké pour les moutons et chèvres. Les effectifs sont malheureusement très réduits : 8 à 10 millions de bovins trypanotolérants (ILCA, 1979). La tendance à retenir une seule couleur de robe pour le bétail Ndama destiné à l'exportation n'est pas compatible avec une augmentation rapide du nombre d'animaux en Afrique centrale. Il est démontré (Touré et al, 1981) que la couleur de la robe n'est pas un critère de supériorité chez les Ndama. L'élevage des petits ruminants trypanotolérants en zone humide est en retard parce qu'il n'a pas suffisamment retenu l'attention de la recherche. En la matière, les problèmes de pathologie autres que la Trypanosomiose se posent avec acuité et il n'est pas rare de constater chez les moutons, en zone humide, des pourcentages de mortalité supérieurs à 40 %. Il faut également souligner une séparation de fait entre la recherche de base et la zootechnie appliquée. Les expériences de pathologie comparée entre races sensibles et races trypanotolérantes laissent apparaître des individus supérieurs qui devraient retenir l'attention des sélectionneurs. De tels individus existent certainement dans des groupes de zébus ou de moutons sahéliens non reconnus classiquement comme trypanotolérants.

Etant donné que l'effectif de taurins trypanotolérants est actuellement trop réduit pour permettre un peuplement relativement rapide des zones à glossines dépourvues d'élevage, on pourrait préconiser le recours à des procédés biotechnologiques de transplantation embryonnaire en utilisant des femelles non trypanotolérantes. Le transfert d'embryons de Ndama est à l'essai mais aucun résultat n'est, à notre connaissance, publié.

Pour ce qui est de l'exploitation de la faune sauvage, qui présente des qualités remarquables de trypanotolérance, elle n'est appliquée que dans quelques pays d'Afrique de l'Est. Le problème demande encore des études d'écologie, d'épizootiologie et de productivité (Touré, 2982).

C O N C L U S I O N

Des progrès remarquables dans les recherches et les applications ont été réalisés ces dix dernières années pour lutter contre la Trypanosomiase animale. En plus de faire reculer la maladie, en particulier par le biais de la lutte antiglossinaire et la thérapeutique, ils auront permis de mettre en relief la grande complexité des problèmes qui se posent. Ceux-ci, de toute évidence, ne sauraient être résolus du jour au lendemain et il y a lieu de planifier sur une vingtaine d'années ou davantage les actions nécessaires à leur solution : application des connaissances en matière de lutte contre les tsé-tsé et financement de campagnes de lutte ; renforcement de l'élevage de bétail trypanotolérant ; appui aux recherches en vue de trouver de nouveaux médicaments trypanocides et aux recherches pouvant déboucher sur la fabrication de vaccins.

B I B L I O G R A P H I E

- 1 - ANDREWS, M., TURNER, C.R., JOHNSTONE, D.R., FLOWER, L.S., 1981. - Spray droplets assessment and insecticide drifts studies during the large scale aerial application of endosulfan to control *G.morsitans* in Botswana. International Scientific Committee for Trypanosomiasis Research and Control. 17th meeting, Arusha 81(605) (unpublished).
- 2 - BALDRY, D.A.T., TAZE, Y., 1979. - Recent developments in tsetse chemical control. In : FAO, Rapport 2^o Consultation Programme de Lutte contre les Trypanosomiasis animales africaines, 5-7 octobre 1978, Lusaka, Zambie. Rome, FAO.
- 3 - BALDRY, D.A.T., LVERTS, J., ROMAN, B., BOON VON OCHSEE, G.A. and LAVEISSIERE, C., 1981. - The experimental application of insecticides from a helicopter for the control of riverine populations of *G.tachinoides* in West Africa. Part VIII : The effects of two spray applications of OMS-570 (endosulfan) and of OMS-1998 (decamethrine) on *G.tachinoides* and non-target organisms in Upper Volta. Tropical Pest Management, 27 : 83-110.
- 4 - BANSER, J.T., 1981. - The evolution of tsetse and trypanosomiasis control in Cameroon. pp. 459-461. In : OAU/STRC, Sixteenth Meeting of the International Scientific Council for Trypanosomiasis Research and Control, Yaounde, Cameroon, 1979 : 459-461.
- 5 - BOWLES, 1979. - The application of drift spraying techniques to the eradication of the tsetse fly. XLVII^{ème} Session générale du Comité international des Epizooties, Paris, 21-26 mai 1979. Rapport n^o 209 (unpublished).
- 6 - BROOKS, G.T., BARLOW, F., HADAWAY, A.B. et HARRIS, E.G., 1981. - (Les toxicités de quelques analogues de dieldrine, endosulfan et isobenzan pour des diptères suceurs de sang, spécialement des tsétsé). Pesticide Science, 12 : 475-484.
- 7 - CENTRE INTERNATIONAL POUR L'ELEVAGE EN AFRIQUE (ILCA), 1979. - Le bétail trypanotolérant d'Afrique occidentale et centrale. Tome 1. Situation générale.

- 8 - CHALLIER, A., & LORAND, A., 1972. - Rémanence du DIT, Baygon, Fenitrothion, Gardona et Metoxychlor pulvérisés, en saison sèche, dans une galerie forestière de la savane soudanienne. Effet sur les glossines sauvages (*G. palpalisgambiensis*) soumises à des épreuves de laboratoire. Rapport OCCGE, Centre Muraz n° 16/ENT. 72 (non publié).
- 9 - CHALLIER, A., LAVEISSIERE, C., SALES, S. et GOUTEUX, J.P., 1978. - Progrès récents en matière de lutte contre les glossines par applications d'insecticides. Revue trimestrielle d'Information technique et économique, CEBV., n° spécial : Trypanosomiasés : 96-100.
- 10 - CHALLIER, A., [EYRAVO], M. et SALES, S., 1979. - Possibilités pour une application très sélective des insecticides rémanents dans la lutte contre les glossines riveraines, In : 15th Meeting of the International Scientific Council for Trypanosomiasis Research and Control, Banjul, The Gambia, 1977, 532-535 [Instead of EYRAVO, it should be EYRAUD].
- 11 - COCKBILL, G.F., 1979, - The effect of ultra-low-volume aerial applications of endosulfan applied against *Glossina* (Diptera : Glossinidae) on populations of non-target organisms in Savanna woodland in Zimbabwe-Rhodesia. Bulletin of Entomological Research, 69 : 646-655.
- 12 - COULOMB, J., GRUVEL, J., MOREL, F., PERREAU, P., QUEVAL, R. et TIBAYRENC, R., 1977. - La trypanotolérance synthèse des connaissances actuelles. Ministère de la Coopération et Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux, France.
- 13 - DAME, D.A., 1980. - [Évaluation des *A. albimanus* et *G.m.morsitans* stériles lâchés (Résumé)]. Dans : XVIème Congrès international d'entomologie, Kyoto 3-9, août 1980 : 167.
- 14 - DAVIES, J.E., 1979. - Evaluation of aerial spraying against tsetse (*G. morsitans centralis* Machado) in Botswana. XLVIIème Session générale du Comité de l'OIE. Rapport n° 209. 8 pages, Paris, OIE, 21-26 mai 1979 (unpublished).
- 15 - DAVIES, J.J., 1980, - Aerial spraying programmes leading to the proposed eradication of tsetse flies from Botswana, Paper D3. In : International Agricultural Aviation Centre, VI - IAAC. Congress, Turin, Italy, 26 September 1980. (unpublished).

- 16 - DAVIES, J.E., 1981. - Insecticide drift and reinvasion of spray blocks in aerial spraying experiments against *G.morsitans centralis* Machado (Diptera : Glossinidae). Bulletin of Entomological Research, 71 :499-508.
- 17 - DIVISION CONJOINTE FAO/AIEA DES ISOTOPES ET DES APPLICATIONS DE RADIATION DE L'ENERGIE ATOMIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT ALIMENTAIRE ET AGRICOLE, 1981. - Caractéristiques du site de lâcher. Pages 6-8. In : Application du principe de la stérilité pour l'éradication ou la maîtrise des mouches tsétsé. Vienne, AIEA.
- 18 - EOUZAN, J.P., LANCIEN, J. & FREZIL, J.L., 1981. - Analyse critique d'une méthode de lutte adaptée à deux espèces de glossines riveraines en République populaire du Congo. Cahiers ORSTOM, série Entomologie médicale et Parasitologie, 19 : 75-80.
- 19 - FINELLE, P., 1979. - Lutte contre *G.fuscipes fuscipes* en République Centrafricaine. Bilan et enseignement de la campagne réalisée dans la Région de la Topia (1961-1970). In : Actes du Colloque sur l'Evaluation des Projets de Lutte contre les glossines et les Trypanosomes. Kourougo, 1979. pp. 29-33.
- 20 - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 1981. - Report of FAO/SIDA Workshop on the Breeding of Trypanotolerant Livestock. Held in Lome, Togo, 26 November to 5 December 1980. 43 pp. Rome, FAO.
- 21 - GOUTEUX, J.P., CHALLIER, A. et LAVEISSIERE, C., 1981. - Modifications et essais du piège à glossines (Diptera, Glossinidae) Challier-Laveissière. Cahiers ORSTOM, série Entomologie médicale et Parasitologie, Volume XIX, n° 2 : 87-99.
- 22 - GRUVEL, J., 1979. - La lutte contre les glossines au Nord-Cameroun dans la région de Garoua : vallées du Mayo-Kebbi et de la Benoué. In : Actes du Colloque sur l'Evaluation des projets de Lutte contre les Glossines et les Trypanosomes, Kourougo, 1979, p. 35-39.
- 23 - HARGROVE, J.W. et VALE, G.A., 1979. - Aspects on the feasibility of employing odour-baited traps for controlling tsetse flies (Diptera : Glossinidae). Bulletin of Entomological Research, 69 : 283-290.

- 24 - ITARD, J., 1979. - La campagne expérimentale de la Nié (RCA) contre *G. fusca* et *G. fuscipleuris* et la campagne expérimentale de Logone-Birni contre *G. tachinoides*. In : Actes du Colloque sur l'Evaluation des Projets de Lutte contre les Glossines et les Trypanosomes. Kinshasa, 1979, p. 27-28.
- 25 - JORDAN, A.M., 1979. - Trypanosomiasis control and land^{use} in Africa. Outlook on Agriculture, 1979, 10 : 123-129.
- 26 - JORDAN, A.M., TREWERN, M.A., BORKOVEC, A.B., DEMILO, A.B., 1979. - Laboratory studies on the potential of three insect growth regulators for control of the tsetse fly, *G. morsitans morsitans* Westwood (Diptera : Glossinidae). Bulletin of Entomological Research, 69 : 55-64.
- 27 - KALIMINA, M.P., 1981. - Results of the control of tsetse flies by ULV application of endosulfan. 17th Meeting of the International Scientific Committee for Trypanosomiasis Research and Control (81) 601 (unpublished).
- 28 - KATABAZI, B.K. et MATECHI, H.T., 1979. - Assessment of the residual effectiveness of Gardona against tsetse flies in a savannah habitat, In : OAU/STRC, 15th Meeting of the International Scientific Council for Trypanosomiasis Research and Control, Banjul, The Gambia, 1977. pp. 541-547.
- 29 - KOEMAN, J.H., BALK, F. et TAKKEN, W., 1980. - The environmental impact of tsetse control operations. A report on present knowledge. FAO animal Production and Health Paper, n° 7 Rev. 1, 71 pp. Rome, FAO.
- 30 - KUZOE, F.A.S., BALDRY, D.A.T., CULLEN, J.R. et al., 1981. - Experimental application of insecticides by helicopter to control vectors of human trypanosomiasis in the Ivory Coast. In : 16th Meeting of the International Scientific Council for Trypanosomiasis Research and Control, Yaounde, Cameroon, 1979. pp. 427-442.
- 31 - LANCIEN, J., 1981. - Description du piège monoconique utilisé pour l'élimination des glossines en République populaire du Congo. Cahiers ORSTOM, série Entomologie médicale et Parasitologie, Vol. XIX, 235-238.

- 32 - LANCHIN, J., BOUZEN, J.P., DIEZIL, J.L. et MOUCHET, J., 1981. - Elimination des glossines par piégeage dans deux foyers de Trypanosomiase en République populaire du Congo. Cahiers ORSTOM, série Entomologie médicale et Parasitologie, Vol. XIX : 239-240.
- 33 - LAVEISSIERE, C. et COURT, D., 1981. - Lutte contre les glossines riveraines à l'aide de pièges biconiques imprégnés d'insecticide, en zone de savane humide. 4 - Expérimentation à grande échelle. 5 - Note de synthèse. Cahiers ORSTOM, série Entomologie médicale et Parasitologie, Vol. XIX : 41-48 et 49-54.
- 34 - LAVEISSIERE, C. et COURT, D., 1981. - Essai de lutte contre les glossines riveraines à l'aide d'écrans imprégnés d'insecticide. Cahiers ORSTOM, série Entomologie médicale et Parasitologie, Vol. XIX : 271-283.
- 35 - LAVEISSIERE, C. et COURT, D., 1982. - Effet comparé des écrans et des pièges biconiques imprégnés d'insecticide sur les populations de *G. morsitans submorsitans* dans les galeries forestières. Cahiers ORSTOM, série Entomologie médicale et Parasitologie, Vol. XX : 63-65.
- 36 - LEULLIER, J.C., 1979. - Les actions de la SODEFRA en matière de lutte contre les glossines. In : Actes du Colloque sur l'Évaluation des Projets de Lutte contre les glossines et les Trypanosomes. Kofongo, Côte d'Ivoire, 1979, p. 93-102.
- 37 - MACLENNAN, K.J.R., 1981. - Tsetse-transmitted trypanosomiasis in relation to the rural economy in Africa. Part II. Techniques in use for the control or eradication of tsetse infestations. World Animal Review, 37 : 9-15.
- 38 - MAINA, A., 1979. - The need for joint tsetse control programmes across national borders. In : 15th Meeting of the International Scientific Council for Trypanosomiasis Research and Control, Banjul, The Gambia, 1977, pp. 582-584.
- 39 - MURRAY, M., MORRISON, W.I., MURRAY, P.K., CLIFFORD, D.J. & TRAIL, J.C.M., 1979. - Trypanotolerance. A review. World Animal Review, 31 : 2-11.

- 40 - NDOUMBE, J.N., 1982. - Projet de développement de l'élevage au Cameroun Plan viande 2^e Phase. Composante éradication des glossines sur le haut plateau de l'Adamaoua, Rapport d'activité 1981-1982, Mission spéciale d'Éradication des Glossines, Ngaoundéré, République du Cameroun (non publié).
- 41 - OFFICE ALLEMAND DE LA COOPERATION TECHNIQUE (GTZ) et INSTITUT D'ELEVAGE ET DE MEDECINE VETERINAIRE DES PAYS TROPICAUX (IEMVT), 1980. - Evaluation des projets de lutte contre les glossines et les trypanosomes. Actes du Colloque, Korhogo, Côte d'Ivoire, 6-9 novembre 1979. Eschborn, GTZ, Maisons-Alfort, IEMVT, (3) + 243 pages.
- 42 - OFFORI, E.D., 1981. - The Scourge of the tsetse. International Atomic Energy Agency Bulletin, 23 : 43-46,
- 43 - OKIWELU, S.N., 1981. - Préférences pour les gîtes de repos de la tsétsé, *G.p.gambiensis* Vanderplank (Diptera : Glossinidae) au Mali. Insect Science and its Application, 1 : 289-294.
- 44 - ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE: 1981. - Rapport du groupe d'experts des aspects écologiques et techniques du programme de lutte contre la Trypanosomiase animale africaine et de mise en valeur des zones en cause. Première session, FAO, Rome, 1-5 juin 1981, AGA - 709 (1981).
- 45 - ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, 1980. - Annuaire FAO de la Santé animale.
- 46 - PUTT, S.N.H., SHAW, A.P.M., MATTHEWMAN, R.W., BOURN, D.M. et al, 1980. - The social and economic implications of trypanosomiasis control. A study of its impact on livestock production and rural development in northern Nigeria. University of Reading, Veterinary Epidemiology and Economics Research Unit. Study n° 25, (abstract).
- 47 - SCHOLZ, F., 1979. - La lutte anti-tsétsé sur les Hauts-Plateaux de l'Adamaoua, au Cameroun. Actes du Colloque sur l'Évaluation des Projets de Lutte contre les glossines et les Trypanosomes, Korhogo, Côte d'Ivoire, 1979, p. 67-71.

- 48 - SCHOLZ, E., 1981. - Tsetse fly eradication by means of helicopters in the Adamawa Highlands, Cameroon. In : 16th Meeting of the International Scientific Council for Trypanosomiasis Research and Control, Yaounde, Cameroon, 1979, pp. 443-444.
- 49 - SPIELBERGER, U., 1979. - Méthodes appliquées à la lutte contre la mouche tsé-tsé. In : Actes du Colloque sur l'Evaluation des Projets de Lutte contre les Glossines et les Trypanosomes, Korhogo, Côte d'Ivoire, 1979, p. 125-127.
- 50 - SPIELBERGER, U., 1979. - La lutte anti-tsé-tsé au Nigéria. In : Actes du Colloque sur l'Evaluation des Projets de Lutte contre les Glossines et les Trypanosomes, Korhogo, 1979, p. 59-63.
- 51 - SPIELBERGER, U., 1979. - La lutte anti-tsé-tsé au Niger. In : Actes du Colloque sur l'Evaluation des Projets de Lutte contre les Glossines et les Trypanosomes, Korhogo, Côte d'Ivoire, 1979, p. 55-58.
- 52 - SPIELBERGER, U., SIVERS, F., 1970. - The use of helicopters in tsetse fly control in the Niger Republic. Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift, 338-341.
- 53 - SPIELBERGER, U., NAISA, B.K., KOCH, K. et al, 1979. - Field trials with the synthetic pyrethroids permethrin, cypermethrin and decamethrin against *Glossina* (Diptera : Glossinidae) in Nigeria. Bulletin of Entomological Research, 69 : 667-689.
- 54 - SSERUNJOJI SEBALIJJA, J.M., 1981. - The effect of aerial spraying with decamethrin against *Glossina fuscipes*, the current vector of *Rhodesiense* type sleeping sickness in Central Bugosa, Eastern Uganda. 17th Meeting of the International Scientific Council for Trypanosomiasis Research and Control, (81) 614 (unpublished yet).
- 55 - TARIMO, C.S., 1974. - The control of *Glossina swynnertoni* Aust. with synergised pyrethrum from the ground. Pyrethrum Post (1974) 12 : 116-118.

- 56 - TIBAYRENC, R., 1979. - La lutte contre les tsétsé et les trypanosomoses animales en République du Tchad. In : Actes du Colloque sur l'Evaluation des Projets de Lutte contre les Glossines et les Trypanosomes, Korhogo, 1979, p. 41-45.
- 57 - TOURE, S.M., 1973. - Les trypanocides et leur utilisation en médecine vétérinaire. Médecine d'Afrique noire, 20 : 355-362.
- 58 - TOURE, S.M., 1974. - Note sur quelques particularités dans l'habitat de *G. palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949 (Diptera : Glossinidae) observées au Sénégal. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 27 : 81-94.
- 59 - TOURE, S.M., 1977. - La trypanotolérance. Revue de connaissances. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1977, 30 : 157-174.
- 60 - TOURE, S.M., 1979. - La situation en République du Sénégal. In : Evaluation des projets de lutte contre les glossines et les trypanosomes. Actes du Colloque. Korhogo, Côte d'Ivoire, 6-9 novembre 1979 : pp. 47-53.
- 61 - TOURE, S.M., 1980. - Les glossines et d'autres animaux vecteurs de maladies du bétail et de l'Homme. In : Chambre de Commerce et d'Industrie de Marseille, Congrès sur la lutte contre les Insectes en milieu tropical. Deuxième partie : Santé humaine et animale. Marseille, Chambre de Commerce et d'Industrie de Marseille : 967-975.
- 62 - TOURE, S.M., 1992. - Faune sauvage et Trypanosomiase animale : quelques problèmes posés et essais de solution. In : P.P. Vincke et M. Singleton (éditeurs), gestion de la faune sauvage, facteur de développement ? Environnement africain, série études et recherches n° 71-72, ISE - ENDA - MAB-UNESCO, Dakar, : 135-138.
- 63 - TOURE, S.M., et MANE, A., 1981. - Lutte contre les glossines par application terrestre d'endosulfan. 17th Meeting of International Scientific Council for Trypanosomiasis Research and Control, Arusha, (81) 609, (unpublished yet).
- 64 - TOURE, S.M., GUEYE, A., SEYE, M., DA, M.A., et MANE, A., 1978. - Expérience de pathologie comparée entre bovins zébus et Ndama soumis à l'infection naturelle par des trypanosomes pathogènes. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 31 : 293-313.

- 65 - TOURE, S.M., SEYE, M., GUEYE, E. et DIAITE, M., 1981. - Etudes comparatives sur les bovins Ndama de haute Casamance pour évaluer leur trypanotolérance en fonction de la couleur de leur robe. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 34 : 281-287.
- 66 - TURNER, D.A., 1981. - La colonisation par la tsétsé *G.pallidipes* Austen d'un habitat unique : une plantation de conifères exotiques, spécialement dans la Vallée de la Lambwé, Kenya. Insect Science and its Application, 1 : 243-2413.
- 67 - VILTARD-GAULIER, V., 1979. - La campagne d'éradication des Glossines dans la zone sylvopastorale de la Palé en décembre, janvier, février 1978. In : Actes du Colloque sur l'Evaluation des Projets de Lutte contre les Glossines et les Trypanosomes, Korhogo, Côte d'Ivoire, 1979, p. 103-115.
- 68 - VLOEDT, A.M.V. Van der, BALDRY, D.A.T., POLITZAR, H., KULZER, H. et CUISANCE, D., 1980. - Experimental helicopter applications of decamethrin followed by release of sterile males for the control of riverine vectors of Trypanosomiasis in Upper Volta. Insect Science and its Application, 1 : 105-112.