

LA LUTTE CONTRE LES VECTEURS DE LA MALADIE DU SOMMEIL EN AFRIQUE OCCIDENTALE *

par

A. CHALLIER **

I. INTRODUCTION

La maladie du sommeil à *Trypanosoma gambiense* Dutton est transmise, en Afrique occidentale, dans toutes les zones à *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, à *G. palpalis palpalis* (Rob.-Desv.) et à *G. tachinoïdes* Westwood. Les deux premières sous-espèces vivent en forêt et dans les galeries forestières des savanes guinéennes et soudaniennes, de la côte atlantique à l'isohyète 1.000 mm. Les limites entre les deux sous-espèces ne sont pas encore bien définies. *G. tachinoïdes* est une espèce de savane qui vit dans certaines associations végétales à microclimat assez sec puisque la limite nord de répartition est l'isohyète 400-500 mm.

Depuis longtemps la lutte contre les glossines a été menée en pratiquant l'éclaircissement forestier connu sous le terme de « prophylaxie agronomique » ou de « clearing » en anglais. MAILLOT (1966) a présenté une revue des principaux types de ce moyen de lutte.

L'avènement des insecticides a suscité de nombreux travaux tant au laboratoire que sur le terrain mais le souci constant des chercheurs a été de mettre au point des traitements les plus efficaces et les moins onéreux possible. Durant la dernière décennie quelques revues ont été publiées (GLOVER 1961, GLOVER et al. 1963, HOCKING 1958, 1960, 1964, HOCKING et al., 1963, MAC LENNAN 1967) (1).

Le progrès constant de nos connaissances en biologie et en écologie des vecteurs permet, avec les mêmes moyens techniques, d'améliorer sans cesse la tactique de lutte. L'apparition des chimiostérilisants ouvre un nouveau champ d'application (SMITH et DAME 1963 (2)).

* Communication présentée au Congrès de Téhéran (7-15 septembre 1968), section A. 8.4.

** Mission O.R.S.T.O.M. auprès de l'O.C.C.G.E. Laboratoire d'Entomologie, Centre Muraz, Bobo-Dioulasso (Haute-Volta).

(1) Il n'est pas possible de citer ici tous les travaux réalisés en Afrique. Le lecteur trouvera les références bibliographiques nombreuses dans les diverses revues citées dans le texte.

(2) Nous citons en bibliographie des travaux récents de CURTIS sur une méthode possible de lutte : le lâcher d'homozygotes dont les chromosomes ont subi une « translocation ».

II. L'ÉPIDÉMIOLOGIE DE LA MALADIE DU SOMMEIL EN AFRIQUE OCCIDENTALE

T. gambiense est transmis de l'homme à l'homme par les glossines. Aucun réservoir de virus jusqu'à ce jour n'a été mis en évidence comme pour *T. rhodesiense* ; cependant des expériences en Nigeria du Nord, ont montré que le porc peut héberger le trypanosome humain pendant plusieurs décades (WATSON 1963). Dans ce même pays, l'analyse des repas de sang par la méthode des précipitines a révélé que bon nombre d'hôtes sont des « mammifères indéterminés » ; ces derniers pourraient être selon l'auteur des petits rongeurs considérés comme d'éventuels réservoirs de virus (BALDRY 1964 a). L'opinion sur le réservoir de virus est très partagée. Au Niger, depuis 1960, aucun cas de trypanosomiase humaine n'avait été signalé et cette année plusieurs cas ont été dépistés le long du fleuve Niger, en amont de la réserve de faune du « W du Niger ». Il semble que s'il existait un mammifère sauvage réservoir de virus, l'endémie aurait persisté à la périphérie de la réserve.

En zone de savane soudanienne, un étroit contact existe entre l'homme et le vecteur et surtout en saison sèche lorsque les glossines se concentrent aux points d'eau permanents ; or, c'est là que viennent se ravitailler en eau les villageois.

En zone forestière, l'épidémiologie a été moins bien étudiée mais depuis quelques années le défrichement de la forêt pour y installer des cultures ou des villages apporte aux glossines peu nombreuses et dispersées des « terrains de chasse » nouveaux : ponts, trous d'eau à proximité des villages, lisières des rizières et des plantations et même les bords des pistes sur les lignes de crête. Ces terrains de chasse que nous avons eu l'occasion de prospecter dans le sud-ouest de la Côte d'Ivoire sont des points de contact entre l'homme et le vecteur. L'intensification du trafic ou de la présence humaine en ces points rend le schéma épidémiologique comparable à celui de la savane.

Une situation particulière a été créée par le développement des villes. Ces dernières, en forêt, sont construites sur des lignes de crêtes ou des reliefs tabulaires d'où rayonnent des cours d'eau. Les sources se trouvent même parfois près du centre des agglomérations. En raison de la poussée démographique, les lotissements urbains gagnent peu à peu le fond des thalwegs et la lisière de la forêt ; les habitants viennent donc au contact des gîtes à glossines en fréquentant les marigots pour les besoins domestiques ou l'arrosage des jardins. Les villes de forêt sont donc des foyers potentiels de maladie du sommeil avec des conditions épidémiologiques excellentes pour provoquer des bouffées épidémiques. Il est révélateur que récemment dans la ville de Daloa, dans le sud-ouest de la Côte d'Ivoire, des personnes qui ne quittent pas la ville ont contracté la maladie. Les cas bien souvent se répartissent le long de certains axes routiers.

Les foyers de savanes comme ceux de forêt sont assez bien délimités ; il est alors possible, pour juguler une épidémie et éviter la dissémination du trypanosome, d'envisager une lutte conjuguée contre le trypanosome chez l'homme et contre le vecteur.

III. MOTIVATION DES CAMPAGNES DE LUTTE ET MÉTHODES

Depuis longtemps, la lomidinisation des populations menacées de trypanosomiase a constitué la seule mesure prophylactique ; elle a permis d'abaisser de façon remarquable l'incidence de l'endémie sommeilleuse mais il semble qu'un seuil soit maintenant atteint et que le trypanosome, grâce à la mobilité de l'homme, arrive à s'implanter çà et là. La lutte contre la maladie du sommeil devient alors une partie de « cache-cache ». L'arrêt de la transmission est nécessaire. L'objectif d'une campagne sera donc de casser la chaîne épidémiologique entre le réservoir de virus, l'homme malade, et le vecteur. La neutralisation du réservoir est réalisée par le traitement des malades.

L'éradication des glossines ne peut être envisagée dans l'état actuel de nos moyens et de nos connaissances ; cependant, l'existence de foyers résiduels nous autorise à envisager des campagnes limitées dans l'espace et dans le temps.

Un village lomidinisé est protégé mais demeure dangereux pour les voyageurs et les étrangers qui le traversent ou y séjournent. Il faut supprimer la génération de glossines infestées ; la lomidinisation devient alors inutile. Après la neutralisation du réservoir humain et du vecteur ce dernier peut coloniser de nouveau sans danger les gîtes du foyer. Selon les conditions prévalant dans le foyer, il est possible d'envisager des campagnes plus ou moins longues.

Dans le cas d'un foyer rural, il suffirait de supprimer les glossines tant que durent le dépistage et le traitement des malades.

Certaines capitales sont entourées de nombreux gîtes ; or, ces villes hébergent des travailleurs d'autres régions ou d'autres pays ; il est alors préférable, en cas d'épidémie, de garder le bénéfice acquis en maintenant dans un rayon de plusieurs kilomètres, une ceinture de protection indemne de glossines.

Dans la conjoncture actuelle, il serait bon de mettre sur pied des équipes mixtes d'intervention rapide. Tandis que l'équipe médicale chercherait à déterminer rapidement les limites du foyer, l'équipe « antiglossine » opérerait le plus tôt possible du centre du foyer vers sa périphérie, ou en commençant par les gîtes les plus dangereux.

Il ne nous appartient pas de décrire, ici, l'organisation d'une telle équipe mise sur pied en Côte d'Ivoire mais une telle innovation en Afrique occidentale contribuerait à abaisser encore plus l'incidence de la maladie.

La rapidité des interventions exige une simplification et un abaissement du coût des opérations.

IV. TECHNIQUES DE LUTTE A NOTRE DISPOSITION

4.1. La prophylaxie agronomique.

Utilisée autrefois sur une vaste échelle cette technique est maintenant abandonnée en raison de certains inconvénients : érosion des berges, coût élevé et croissance rapide de la végétation (KERNAGHAN et *al.* 1960, MAILLOT 1966, MORRIS 1946, NASH 1940, NASH et *al.* 1957, LE ROUZIC 1948). Il existe maintenant des arboricides et des défoliants.

4.2. Les insecticides.

L'application d'insecticides sur la végétation des gîtes demeure actuellement le moyen de lutte le plus efficace et le moins onéreux.

4.2.1. En zone de savane.

Dans le cas d'une campagne de longue durée, la première qualité de l'insecticide est la rémanence qui doit être de deux mois au moins en raison de l'éclosion des pupes. Les dernières larves déposées par les femelles peuvent en saison sèche et froide en savane soudanienne, donner des imagos cinquante jours après la larviposition. Les opérations de pulvérisation doivent se dérouler pendant la saison sèche, de novembre à mars et s'achever un mois avant l'apparition des pluies.

4.2.2. En zone de forêt.

Les saisons sèches sont trop courtes, aussi les traitements doivent-ils être répétés, tous les quinze jours si l'insecticide n'est pas rémanent. Cet intervalle permet d'éliminer les glossines avant qu'elles n'atteignent un âge épidémiologiquement dangereux.

4.3. Emploi des insecticides.

De nombreux insecticides ont fait l'objet de recherches en laboratoire et sur le terrain pour connaître leur efficacité (BALDREY 1963 *a, b*, 1964, BLASDALE 1960, BURNETT 1961 *a, b, c* 1962 *a, b*, 1963 *a, b*, CHALLIER 1963, DAVIES (H.), 1964, DAVIES (H.) et *al.*, 1960 *a, b*, DAVIES (J. B.) 1958, 1960 *a, b*, KERNAGHAN 1961 *a, b*, 1962, KIRKBY et *al.* 1960, MAHOOD 1960, 1962, MOUCHET 1963, RIORDAN 1966 *a, b*, TARRY 1967, TEMPLETON 1965) (1).

Télodrine, thiodan, dieldrine et D.D.T. répondent le mieux aux exigences de la lutte contre les glossines. Il faut noter cependant que les vieilles femelles ou les femelles gravides sont beaucoup moins sensibles que les mâles aux organochlorés ; cet inconvénient disparaît avec les organophosphorés (BURNETT 1962 *a*). Parmi ces derniers seul le Baytex (= Fenthion), malgré une efficacité 2,5 fois moindre que la dieldrine, pourrait remplacer les chlorés en cas de résistance (BURNETT 1961 *b*). Parmi les insecticides à effet immédiat l'H.C.H. a été quelquefois utilisé en nébulisation en Afrique Orientale (FAIRCLOUGH 1956). Nous l'avons utilisé pour des essais en savane guinéenne (CHALLIER et *al.*, 1965) et en zone forestière de Côte d'Ivoire.

V. PROGRÈS RÉCENTS

Aucun produit n'a encore supplanté les insecticides classiques de contact durant la dernière décennie mais l'effort de recherche a porté surtout sur une utilisation plus rationnelle des insecticides disponibles.

Pour les principaux vecteurs d'Afrique occidentale des traitements sélectifs ont été mis au point ; ils consistent à n'appliquer l'insecticide qu'aux lieux les plus fréquentés par les imagos : les lieux de repos diurnes et nocturnes (DAVIES 1964, MAC DONALD 1960, MAC LENNAN 1965, MAC LENNAN et *al.*, 1963).

Les recherches que nous avons effectuées sur *G. palpalis gambiensis* et que nous exposons dans ce même numéro de la revue, nous permettent de conclure qu'un traitement sélectif consisterait à pulvériser l'insecticide sur la végétation comprise entre le sol et un mètre de hauteur et du bord du lit du cours d'eau sur trois à quatre mètres de largeur. Le feuillage des branches basses et des buissons et surtout celui des petites plantes serait traité sur la face supérieure et la face inférieure ; branches et troncs seraient absolument négligés.

En Nigeria du Nord (*in* : Tsetse and Trypanosomiasis Unit Annual Report 1962-63) *G. tachinoides* se repose la nuit sur les feuilles ; les mâles à 110 cm de hauteur moyenne et les femelles à 230 cm. Le jour, lorsque croît la température, les glossines se trouvent à la face inférieure des branches et des brindilles horizontales ; au-dessus de 33° C. elles gagnent la partie inférieure des grands troncs d'arbres verticaux.

Depuis quelques années, divers laboratoires d'Europe et d'Afrique travaillent sur la stérilisation. Les glossines peuvent être stérilisées par les rayonnements atomiques gamma ou par des radiomimétiques : les chimiostérilisants (CHADWICK 1964, DAME et *al.*, 1964, 1965, PORTS 1957, 1958, 1964). DAME, en Rhodésie a mis en évidence l'efficacité du tépa et du métépa mais la survie est amoindrie. PHELPS (1967) et SIMPSON (1958) ont envisagé cette technique sous l'angle des populations et de la lutte. CURTIS (1968) vient d'étudier l'effet de l'accouplement multiple des femelles avec des mâles stérilisés ou non.

(1) Nous ne citons ici que les travaux de BURNETT réalisés au laboratoire pour comparer l'efficacité des différents insecticides et les travaux réalisés sur le terrain, en Afrique Occidentale.

VI. PROBLÈMES EN SUSPENS ET TENDANCES DE LA RECHERCHE

Les progrès de la lutte contre les glossines dépendent de l'orientation de la recherche dans trois directions : étude de la biologie et de l'écologie des espèces, essais sur les insecticides et sur les chimiostérilisants.

L'amélioration de nos connaissances en physiologie, biologie et écologie est indispensable pour l'application de tous les moyens de lutte. Le comportement des vecteurs est, en effet, un facteur important qu'il faudra étudier avec plus de précision.

Aucune méthode actuellement ne nous permet de détecter les très faibles densités de glossines après une campagne insecticide ; les essais de pièges améliorés avec des attractifs ne donnent pas entière satisfaction (PERSOONS 1966) mais il serait peut-être possible de réaliser des pièges sonores qui attirent les mâles en simulant les sons émis par les femelles.

La connaissance des lieux de repos doit être encore approfondie pour reconnaître des lieux de concentration des vecteurs le long de certaines sections de cours d'eau.

Des concentrations d'insecticides chlorés plus élevées devraient sans doute être utilisées pour tuer les vieilles femelles insensibles aux plus faibles doses.

L'application éventuelle des chimiostérilisants suppose résolu le problème de l'élevage industriel. En Europe, des espèces ont été élevées avec succès (AZEVEDO et *al.*, 1964, ITARD et MAILLOT, 1966, NASH et *al.*, 1967) mais il faudra mettre au point une technique moins laborieuse ; la prise des repas de sang sur des membranes artificielles simplifierait bien des opérations.

VII. CONCLUSION

Après une période de nombreux essais d'insecticides sur le terrain et au laboratoire, la recherche s'est orientée vers des sujets d'études plus fondamentaux. Il semble que cette option sera rentable pour une meilleure utilisation des produits disponibles. La synthèse de nouveaux insecticides plus rémanents et moins coûteux ainsi que celle de chimiostérilisants moins nocifs pour l'homme demeurent toujours un vœu pieux.

BIBLIOGRAPHIE

- AZEVEDO (J. Fraga de), PINAHO (R. da C.), 1964. — The maintenance in the laboratory of a colony of *Glossina morsitans* (Diptera) since 1959. *Proc. 12th Int. Congr. Ent.*, London, 1964, p. 780-781.
- BALDRY (D. A. T.), 1963 *a.* — An evaluation by bioassay of the persistence of D.D.T. deposits on riverine vegetation in the northern Guinea savannah vegetation zone of Nigeria and observations of the factors influencing the availability of deposits to *Glossina palpalis* (R.-D.). *Bull. ent. Res.*, 54, p. 497-508.
- BALDRY (D. A. T.), 1963 *b.* — Some aspects of the toxicity of D.D.T. emulsion deposits to *Glossina palpalis* (R.-D.), II. — The effect of Harmattan dust and rain on the toxicity of naturally weathered leaf deposits of D.D.T. emulsion. *Publ. Comm. techn. Coop. Afr. S. Sahara*, n° 88, p. 209-212.
- BALDRY (D. A. T.), 1964 *a.* — Observations on a close association between *Glossina tachinoides* and domestic pigs near Nsukka, Eastern Nigeria. II. — Ecology and trypanosome infection rates in *G. tachinoides*. *Ann. trop. med. Parasit.*, 58, p. 32-44.
- BALDRY (D. A. T.), 1964 *b.* — An assessment by bioassay of the comparative toxicity and persistence of Dieldrin and isobenzan deposits on riverine vegetation in the northern Guinea savannah zone of Nigeria in relation to the control of *Glossina palpalis* (R.-D.), *Bull. ent. Res.*, 55, p. 49-52.

- BLASDALE (P.), 1960. — The development of a practical means of eradicating *Glossina morsitans submorsitans* Newst. and *G. tachinoides* Westw. in the Sudan Savannah zone of N. Nigeria. *Publ. Comm. Techn. Coop. Afr. S. Sahara*, n° 62, p. 295-302.
- BURNETT (G. F.), 1961 a. — The susceptibility of tsetse flies to topical applications of insecticides. — I. Young adults of *Glossina morsitans* Westw. and chlorinated hydrocarbons. *Bull. ent. Res.*, 52, p. 531-539.
- BURNETT (G. F.), 1961 b. — The susceptibility of tsetse flies to topical applications of insecticides. — II. Young adults of *Glossina morsitans* Westw. and organophosphorus compounds, pyrethrins and sevin. *Bull. ent. Res.*, 52, p. 763-768.
- BURNETT (G. F.), 1961 c. — Topical applications of insecticides to tsetse flies. — IV. Organophosphorus compounds, pyrethrins and sevin to *Glossina morsitans* Westw. and Baytex to *Glossina swynnertoni* Aust. *Trop. Pest. Res. Inst. Misc. Rep.*, 289, multigr.
- BURNETT (G. F.), 1962 a. — The susceptibility of tsetse flies to topical applications of insecticides — III. The effects of age and pregnancy on the susceptibility of adults of *Glossina morsitans* Westw. *Bull. ent. Res.*, 53, p. 337-345.
- BURNETT (G. F.), 1962 b. — The susceptibility of tsetse flies to topical applications of insecticides. — IV. Wild-caught adults of *Glossina swynnertoni* Aust. *Bull. ent. Res.*, 53, p. 347-354.
- BURNETT (G. F.), 1963 a. — The susceptibility of tsetse flies to topical applications of insecticides. — VI. Young adults of *Glossina morsitans* Westw. and some substituted N-methyl carbamates. *Bull. ent. Res.*, 53, pp. 747-752.
- BURNETT (G. F.), 1963 b. — The susceptibility of tsetse flies to topical applications of insecticides. — VI. Data on more chlorinated hydrocarbons and organophosphates and a general discussion. *Bull. ent. Res.*, 53, pp. 753-761.
- CHADWICK (P. R.), 1964. — Effect of two chemosterilants on *Glossina morsitans*. *Nature (Lond.)*, 204, p. 299-300.
- CHALLIER (A.), 1963. — Campagne de lutte contre *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank dans le foyer de Bamako (République du Mali). *Comm. tech. Coop. Afr. S. Sahara, Publ.*, 88, p. 265-274.
- CHALLIER (A.), EYRAUD (M.), DEDEWANOU (B.), 1965. — Etude de l'effet de l'H.C.H. nébulisé sur une population de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank 1949, dans une galerie forestière (Kankalaba, République de Haute-Volta). *Comm. tech. Coop. Afr. S. Sahara, Publ.*, 97, p. 133-144.
- CURTIS (C. F.), 1968. — A possible genetic method for the control of insect pests, with special reference to tsetse flies (*Glossina spp.*). *Bull. ent. Res.*, 57, pp. 509-523.
- CURTIS (C. F.), 1968. — Radiation sterilization and the effect of multiple mating of females in *Glossina austeni*. *J. insect. Physiol.*, 14, p. 1365-1380.
- CURTIS (C. F.), 1968. — Possible use of translocations to fix desirable genes in insect pest populations. *Nature (Lond.)*, 218, 368-369.
- CURTIS (C. F.), HILL (W. G.), 1968. — Theoretical and practical studies on a possible genetic method for tsetse fly control. in : Isotopes and radiation in entomology. International Atomic Energy Agency, Vienna, p. 233-247.
- DAME (D. A.), DEAN (G. J. W.), FORD (J.), 1965. — Investigations of the sterile male technique with *Glossina morsitans*. *Comm. techn. Coop. Afr. S. Sahara, Publ.* 97, p. 93-96.
- DAME (D. A.), FORD (H. R.), 1966. — Effect of the chemosterilants tepa on *Glossina morsitans* Westw. *Bull. ent. Res.*, 56, p. 649-658.
- DAVIES (H.), 1964. — The eradication of tsetse in the Chad river system of Northern Nigeria. *J. appl. Ecol.*, 1, 387-403.
- DAVIES (H.), BLASDALE (P.), 1960 a. — The eradication of *Glossina morsitans submorsitans* Newst. and *Glossina tachinoides* Westw. in part of a river flood plain in Northern Nigeria by chemical means. Part II. *Bull. ent. Res.*, 51, p. 253-264.

- DAVIES (H.), BLASDALE (P.), 1960 *b.* — The eradication of *Glossina morsitans submorsitans* Newst. and *Glossina tachinoides* Westw. in part of a river flood plain in Northern Nigeria by chemical means. Part III. *Bull. ent. Res.*, **51**, p. 265-270.
- DAVIES (J. B.), 1958. — An attempt to eradicate *Glossina palpalis* (R.-D.) and *G. tachinoides* Westw. from riverine vegetation in Benue Province Northern Nigeria, by spraying with D.D.T. *Bull. ent. Res.*, **49**, p. 427-436.
- DAVIES (J. B.), 1960 *a.* — Dieldrin in the control of *Glossina palpalis* (R.-D.) in the Southern Nigeria. *Comm. tech. Coop. Afr. S. Sahara, Publ.*, **62**, p. 277-284.
- DAVIES (J. B.), 1960 *b.* — Use of dieldrin in the control of *Glossina palpalis* (R.-D.) in Nigeria. *Nature (Lond.)*, **187**, p. 84-85.
- GLOVER (P. E.), 1961. — The tsetse fly problem in Northern Nigeria. A survey of the literature and work up to november 1960 with suggestions for intensifying future eradication. Patwa News Agency, Nairobi, 383 p.
- GLOVER (P. E.), LANDGRIDGE (W. P.), 1963. — An introductory note on modern methods of tsetse control. *Comm. tech. Coop. Afr. S. Sahara, Publ.*, **38**, p. 157-164.
- HOCKING (K. S.), 1958. — The control of tsetse flies with insecticides. *6th Intern. Congr. Trop. Med. and Malaria Lisboa, sept. 1958.*
- HOCKINGS (K. S.), 1960. — The control of tsetse flies with insecticides. *Comm. tech. Coop. Afr. S. Sahara, Publ.*, **62**, p. 309-312.
- HOCKING (K. S.), 1964. — Recent advances in the control of tsetse flies. *Proc. 12th Int. Congr. Ent., London, 1964*, p. 806-807.
- HOCKING (K. S.), LAMERTON (J. F.), LEWIS (E. A.), 1963. — Tsetse control and eradication. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, **28**, p. 811-823.
- ITARD (J.), MAILLOT (L.), 1966. — Notes sur un élevage de glossines (*Diptera - Muscidae*) entrepris à partir de pupes expédiées d'Afrique à Maisons-Alfort. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **19**, p. 29-44.
- KERNAGHAN (R. J.), 1961 *a.* — Some aspect of the insecticidal control of *Glossina tachinoides* in Northern Nigeria. *Comm. tech. Coop. Afr. S. Sahara, Publ.*, **62**, p. 285-293.
- KERNAGHAN (R. J.), 1961 *b.* — Insecticidal control of the vectors of human trypanosomiasis in Northern Nigeria. *J. trop. Med. Hyg.*, **64**, p. 303-309.
- KERNAGHAN (R. J.), 1962. — An experiment in the control of *Glossina palpalis* over a limited area. *J. trop. Med. Hyg.*, **65**, p. 146-150.
- KERNAGHAN (R. J.), DAVIES (J. B.), 1960. — Field trials of the control of *Glossina palpalis* (R.-D.) by obstructive clearing. *Bull. ent. Res.*, **50**, p. 449-466.
- KIRKBY (W. W.), BLASDALE (P.), 1960. — The eradication of *Glossina morsitans submorsitans* Newst. and *Glossina tachinoides* Westw. in part of a river flood plain Nigeria by chemical means. Part II. *Bull. ent. Res.*, **51**, p. 253-264.
- MACDONALD (W. A.), 1960. — Insecticidal spraying against *Glossina palpalis* in Nigeria based on a study of its nocturnal resting sites with ultra-violet light. *Comm. tech. Coop. Afr. S. Sahara, Publ.*, **62**, p. 243-245.
- MACLENNAN (K. J. R.), 1965. — Report on results from insecticidal control projects for the eradication of *Glossina* in the Sudan vegetational zone in Northern Nigeria. *Comm. tech. Coop. Afr. S. Sahara, Publ.*, **97**, p. 125-132.
- MACLENNAN (K. J. R.), 1967. — Recent advances in techniques for tsetse fly control. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, **37**, p. 615-628.
- MACLENNAN (K. J. R.), AITCHISON (M. B. E.), AITCHISON (P. J.), 1963. — Simultaneous control of three species of *Glossina* by the selective application of insecticide. *Bull. ent. Res.*, **54**, p. 199-212.
- MAHOOD (A.), 1960. — An experiment on the control of *Glossina palpalis* (R.-D.) in Southern Nigeria, by chemical means. *Comm. tech. Coop. Afr. S. Sahara, Publ.*, **62**, p. 269-276.

- MAHOOD (A.-R.), 1962. — The control of *Glossina palpalis* (R.-D.), in the Guinea savannah zone of Northern Nigeria. *Comm. tech. Coop. Afr. S. Sahara, Publ.*, **38**, p. 171-179.
- MAILLOT (L.), 1966. — Glossines et végétation. Indications de l'éclaircissement sélectif et de l'utilisation des insecticides. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, **19**, p. 415-421.
- MORRIS (K. R. S.), 1946. — The control of trypanomiasis (of man and animals) by entomological means. (Eradication of *Glossina palpalis* (R.-D.) and *G. tachinoides* Westw., by selective clearing in the Gold Coast). *Bull. ent. Res.*, **37**, p. 201-250.
- MOUCHET (J.), DELAS (A.), YVORE (P.), 1963. — La campagne expérimentale de lutte contre *Glossina tachinoides* Westw., à Logone-Birni (République du Cameroun et République du Tchad). *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.* **16**, supp. (I), 1-14.
- NASH (T. A. M.), 1940. — The effect upon *Glossina* of changing the climate of the true habitat by partial clearing of vegetation. *Bull. ent. Res.*, **31**, p. 69-84.
- NASH (T. A. M.), JORDAN (A. M.), BOYLE (J. A.), 1967. — Progress in the rearing of the tsetse fly, *Glossina austeni*. *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, **61**, p. 145.
- NASH (T. A. M.), STEINER (J. O.), 1957. — The effect of obstructive clearing on *Glossina palpalis* (R.-D.). *Bull. ent. Res.*, **48**, p. 323-339.
- PERSOONS (C. J.), 1966. — Trapping *G. pallidipes* and *G. palpalis fuscipes* in scented traps. *Org. Unité Afr./Cons. Sc. Int. Rech. Tryp.*, 11^e Réunion, Nairobi, Publ. n° 100, p. 127-132.
- PHELPS (R. J.), 1967. — The sterile-male technique in relation to tsetse control. *Proc. Trans. Rhodesia sci. Ass.*, **52**, p. 29-32.
- POTTS (W. H.), 1957. — The effect of gamma rays on reproductive organs of female *Glossina morsitans* Westw. *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, **51**, p. 292.
- POTTS (W. H.), 1958. — Sterilisation of tsetse-flies (*Glossina*) by gamma irradiation. *Ann. trop. Med. Parasit.*, **52**, 484-499.
- POTTS (W. H.), 1964. — Gamma-irradiation of *Glossina* puparial stages and control. *Proc. 12th. Int. Congr. Ent., London, 1964*, p. 254-255.
- RIORDAN (K.), 1966 a. — Relative persistence on vegetation in Northern Nigeria of D.D.T. deposits from two formulations. *Bull. ent. Res.*, **56**, p. 615-621.
- RIORDAN (K.), 1966 b. — Persistence of dicophen, B.P., deposits from suspensions and emulsions on bark in the Northern Guinea savannah zone of Nigeria: Investigations by chemical means and bio-assay. *Org. Unité Afr./Cons. Sc. Int. Rech. Tryp.*, Publ. n° 100, p. 133-137.
- LE ROUZIC, 1948. — La prophylaxie agronomique. Un moyen de lutte pour l'assainissement des régions infestées. *Bull. Méd. Afr. Oc. Fr.*, **5**, p. 117-122.
- SIMPSON (H. R.), 1958. — The effect of sterilised males on a natural tsetse fly population. *Biometrics*, **14**, p. 159-173.
- SMITH (C. N.), DAME (D. A.), 1963. — Chemosterilisation. — A new field of research in tsetse fly control. *Bull. epiz. Dis. Afr.*, **2**, p. 403-414.
- TARRY (D. W.), 1967. — Control of *Glossina morsitans submorsitans*, Newst in Northern Nigeria by riverine spraying with motorized sprayers. *Ann. trop. Med. Parasit.*, **61**, p. 465-471.
- TEMPLETON (R. G.), 1965. — An attempt to eradicate *Glossina tachinoides* Westw. and *Glossina morsitans submorsitans* Newst. in an area of endemic sleeping sickness in Northern Nigeria by the use of residual insecticides. *Comm. tech. Coop. Afr. S. Sahara, Publ.* **97**, p. 167-169.
- WATSON (H. J. C.), 1963. — The domestic pig as a reservoir of *T. gambiense*. *Comm. tech. Coop. Afr. S. Sahara, Publ.*, **38**, p. 327.
- Ministry of Animal and Forest Resources. Tsetse and Trypanosomiasis Unit. Ninth Annual Report 1962-63. Multigr., 19 p.