

La campagne de lutte contre les glossines dans le bassin du lac Tchad

I. Prospections. Pulvérisations. Premières conclusions

par R. TIBAYRENC (*)

(avec la collaboration technique de

R. LAMOUILLE, R. LACOTTE, BADJIGUI ADAKMO D. D. et BELLO HAYATOU)

RÉSUMÉ

Une campagne de lutte contre la mouche tsé-tsé a été financée de 1971 à 1974 par le Fonds d'Aide et de Coopération de la République française. Placée sous l'égide de la Commission du Bassin du Lac Tchad, réalisée techniquement par le Laboratoire de Farcha, elle a éradiqué, en une année de prospections et 2 années de pulvérisations, *Glossina tachinoïdes*, espèce riveraine, de toute la région Assalé-Serbewel, située entre N'Djamena et le Lac Tchad.

La technique employée a suivi le schéma classique admis pour la lutte contre cette espèce par voie terrestre : application sélective d'insecticide organochloré (DDT) sur les parties de la végétation qui constituent ses lieux de repos.

Le budget global de 4 millions de FF est justifié par l'importance des pertes économiques dues à la trypanosomiase bovine dans la région (3 264 000 FF/an).

Le coût brut du traitement (320 FF/ha et 8 000 FF/km de rive) ainsi que la consommation de DDT (5,7 kg/ha et 112,5 kg/km de rive) seront discutés et commentés dans un 2^e article publié sur ce sujet.

1. INTRODUCTION

Dans les régions équatoriales de l'Afrique guinéenne, riches souvent en pâturages de bonne qualité, l'élevage du bétail est entravé par l'existence de la mouche tsé-tsé. Ailleurs (Afrique sahélo-soudanienne), il est souvent limité par ce même facteur et ne subsiste alors qu'en payant un lourd tribut à la trypanosomiase.

C'est le cas dans le bassin du lac Tchad où la glossine existait, répartie de façon linéaire le long des cours d'eau (Chari, Taf-Taf, Serbewel, El Beid) que les animaux fréquentent surtout en saison sèche lorsque les mares de l'intérieur ne peuvent plus les abreuver (*a fortiori* au cours de la période de sécheresse qui a sévi pendant 4 ans).

Une fois les animaux infestés, la maladie peut être propagée principalement en saison des pluies, par des insectes hématophages autres que les glossines (tabanidés, stomox). *Trypanosoma vivax* est l'espèce la plus fréquente sur le bétail de cette zone. Aux abords du lac Tchad, l'incidence de *Trypanosoma evansi* n'est pas négligeable.

Jusqu'à 1971, seule la chimiothérapie était utilisée pour combattre la maladie dans la région considérée ; elle n'a jamais pu être appliquée de façon systématique en raison de nombreux inconvénients, à savoir :

- répétition obligatoire plusieurs fois par an ;
- nécessité d'emploi d'un personnel important, donc coût élevé ;
- risque de création de souches de trypanosomes chimio-résistantes.

La seule expérience de lutte chimique par

(*) Laboratoire de Farcha, B. P. 433, NDjamena, Tchad.

insecticide contre les glossines dans la région eut lieu en 1961 (campagne de lutte expérimentale contre les glossines dans la région de Logone Birni, sur le fleuve Logone, au Sud de N'Djamena-Kousseri). La zone d'action, mal isolée géographiquement, fut réinfestée par la suite.

L'idée d'une campagne d'éradication des glossines dans le bassin du lac Tchad, prévue depuis plusieurs années, s'est trouvée réalisable dès le 22 décembre 1970, lorsque le Fonds d'Aide et de Coopération de la République Française autorisa l'engagement des dépenses par décision n° 277/CD/70/VI/VI/I/S/

Le 15 juin 1971 fut signée, entre le Fonds d'Aide et de Coopération d'une part, et la Commission du bassin du lac Tchad (*) d'autre part, une convention de financement (n° 93/C/70/I) d'un montant de 4 millions FF.

La convention prévoyait :

- 1) une phase de prospection ;
- 2) une phase de pulvérisation.

Ces réalisations étaient confiées pour exécution à l'Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux qui en chargeait sa direction régionale en Afrique centrale (laboratoire de Farcha, N'Djamena, République du Tchad).

2. CADRE DU PROJET. BUTS ET JUSTIFICATION DE LA CAMPAGNE

2.1. Localisation

La campagne s'est déroulée dans la zone limitée au Sud par le parallèle de N'Djamena (parallèle Nord 12° 03') à l'Est par le fleuve Chari (méridien Est 15° 05') au Nord par le lac Tchad (parallèle Nord 12° 54') et à l'Ouest par la frontière Nigeria Cameroun (méridien Est 14° 10').

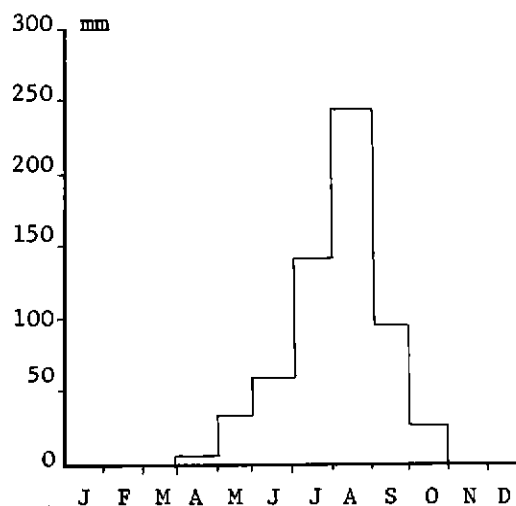
Dans sa réalisation pratique, on avait donc une zone tchadienne et une zone camerounaise se trouvant respectivement incluses dans les régions Assalé et Serbewel, Taf-Taf, El Beid.

(*) La Commission du bassin du lac Tchad (CBLT) est un organisme multinational créé entre la République du Tchad, la République fédérale du Nigéria, la République du Niger et la République Unie du Cameroun, chargé du développement et de la mise en valeur de la région du lac. Elle fut officiellement constituée le 21 mai 1964.

2.2. Climat

Les constantes de températures et de précipitation tiennent dans le tableau et le graphique suivants :

Saison des pluies	juil. août (Extr. j. = 22 °C à 30 °C) sept.
Saison sèche	Petite saison chaude } oct. nov.
	Saison fraîche } déc. janv. (Extr. j. = 12 °C à 33 °C)
	saison chaude } févr. mars avril (Extr. j. = 24 °C à 40,5 °C) mai juin



2.3. Végétation

Dans les parties concernées (cours d'eau et mares, on retient 4 groupements) :

— *Groupements végétaux intermédiaires*, près des cours d'eau et marigots temporaires : strate de plusieurs espèces d'*Acacia*, abritant des graminées annuelles.

— *Groupements végétaux sur sol hydromorphe*

Occupant les marigots et les mares temporaires, la végétation est caractérisée par *Acacia nilotica*, accompagné de *Mitragyna inermis* et *Diospyros mespiliformis*.

— *Groupements végétaux liés au fleuve*

Leur description sera reprise plus loin dans la description des gîtes à glossines (cf. phase de prospection — 3.1.).

— *Groupements végétaux liés au lac*

La période de basses eaux a entraîné l'appari-

tion de massifs d'*Aeschynomene elaphroxylon* (bois d'Ambadj) sur des centaines d'hectares d'une formation fermée et impénétrable.

2.4. Population humaine

La région camerounaise du projet compte environ 70 000 habitants pour 3 700 km², répartis en 597 villages.

La région tchadienne, beaucoup moins peuplée, ne compte que 11 000 habitants pour 1 600 km², répartis en 111 villages.

Les ethnies représentées sont : Kanembou, Kouris (dans l'Est de la Zone), Arabes Choas, Kotokos, Massas et Bornou.

2.5. Peuplement animal. Conditions d'élevage

D'après les statistiques des services de l'élevage du Cameroun et du Tchad, le cheptel de la zone du projet comporte (pour les années 1966-1968) :

Bovins	254 000 têtes
Ovins et Caprins	146 250 têtes
Anes	11 700 têtes
Chevaux	4 875 têtes

A part certains mouvements commerciaux, tous les déplacements de bétail sont causés par la recherche de l'eau en saison sèche, ou la fuite devant elle en saison des pluies.

2.6. Buts et justification de la campagne antiglossines

Les statistiques des Services de l'Élevage concernant les pertes dues à la trypanosomiase dans l'espèce bovine montrent que sur un effectif de 254 000 têtes, il y a chaque année, en moyenne, 37 000 malades recensés, induisant le même nombre de traitements.

A l'époque de la conception du projet, on estimait les pertes par mortalité dans la région à 15 200 000 F CFA (1) par an, et celles dues à la morbidité (pertes de poids, avortements, baisses de lactation, sensibilisation à des maladies intercurrentes) à 148 millions de F CFA (1).

On peut doubler ces chiffres en 1976, étant donné l'évolution du prix du bétail et l'érosion monétaire internationale.

La campagne d'éradication des glossines dans le bassin du lac Tchad, chiffrée à 200 millions de F CFA (1) sur une durée de 3 ans, est donc pleinement justifiée sur le plan économique.

3. PHASE DE PROSPECTION

La manière dont les prospections furent menées et les méthodes utilisées découlent des connaissances antérieures déjà acquises par le service d'entomologie du laboratoire de Farcha, relatives à la distribution et à l'écologie de la mouche tsé-tsé dans le bassin du lac Tchad.

Le travail de prospection, simple mais minutieux, consiste à marcher à pied le long des cours d'eau et des mares permanentes, et à pratiquer des stations longues (2 à 3 heures) sous les couverts végétaux susceptibles d'abriter des glossines, tout en fouillant le sol à la recherche des pupes lorsque celui-ci a un caractère suffisamment meuble et humide.

L'anthropophilie marquée de *G. tachinoides* fait que l'homme, c'est-à-dire les captureurs, constituent l'attractif de choix. Les captures sont effectuées au filet.

Les horaires de capture diffèrent selon l'époque de l'année :

— en saison fraîche (décembre-janvier) de 11 h à 16 h ;

— en saison chaude (mars-avril-mai) de 7 h à 9 h et de 17 h à 18 h 30.

Un rapport quotidien est réalisé, où il est demandé aux chefs d'équipe de fournir les renseignements suivants :

- 1) Date ;
- 2) Point de départ ;
- 3) Point d'arrivée ;
- 4) Nombre de points de capture ;
- 5) Végétation : si possible identification ou à défaut relevé des noms vernaculaires ;
- 6) Relevé des voies d'accès et de leur degré de praticabilité ;
- 7) Nombre de pupes pleines et vides de glossines ramassées après fouilles du sol ;
- 8) Nombre de glossines capturées.

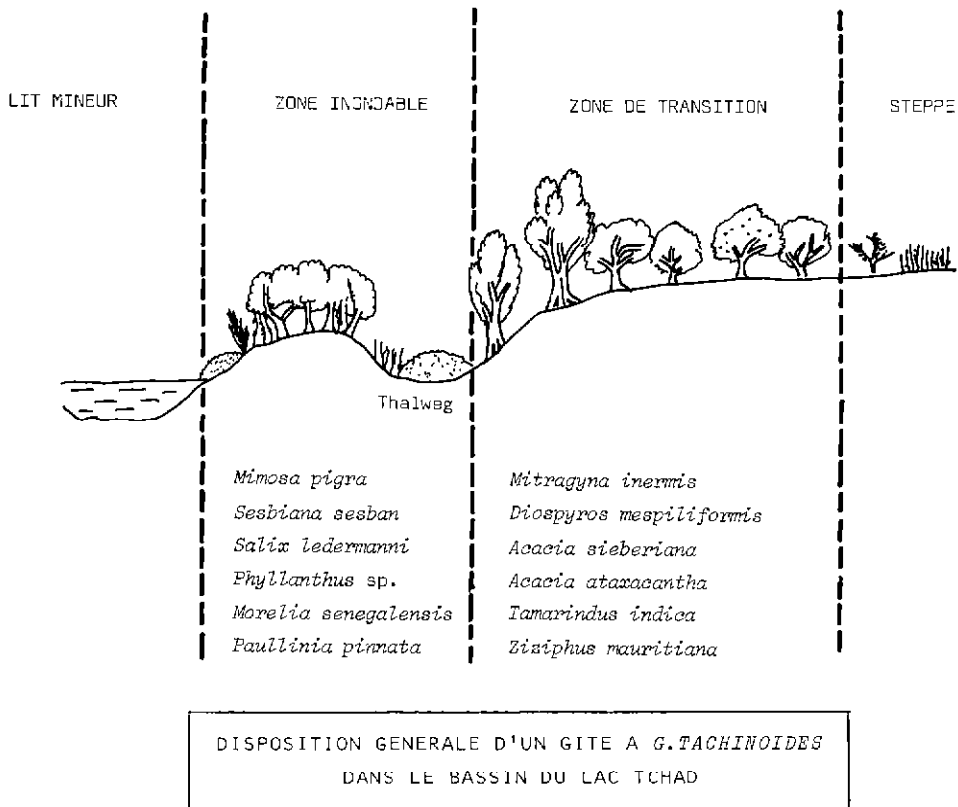
A l'appui de ces renseignements, les chefs d'équipe réalisent un schéma de la disposition des gîtes et de leurs voies d'accès d'après la matrice issue de la photo-interprétation.

3.1. Description des gîtes rencontrés dans la zone à traiter

Gîtes de repos des mouches en saison sèche

Les galeries forestières qui abritent *G. tachi-*

(1) 1 F CFA = 0,02 FF.



noides constituent des voûtes végétales couvrant une végétation peu dense en sous-bois. On distingue, à partir du lit du fleuve, dans le cas général, 2 zones (cf. schéma ci-dessus).

a) *Une zone inondable*, constituée par la rive du lit mineur du fleuve en arrière de laquelle existent une ou plusieurs dépressions (thalwegs) parallèles à la rive, légèrement obliques par rapport à elle, où subsistent souvent longtemps pendant la saison sèche des mares résiduelles. Sur la rive proprement dite, poussent *Mimosa pigra*, d'allure buissonneuse souvent en plages très importantes, *Sesbiana sesban*, *Salix ledermanni*, buissons très élancés ; plus en retrait, on trouve *Phyllanthus* sp., buissons également élancés, *Morelia senegalensis*, petits arbres très rapprochés donnant une voûte végétale en tonnelle d'où descendent assez fréquemment des lianes très denses (*Paullinia pinnata*).

On retrouve dans les thalwegs un fond de *Mimosa pigra*, en massifs dépassant souvent plusieurs hectares d'un seul tenant, et *Phyllanthus* sp. Des lignes de *Mitragyna inermis*, arbres importants aux troncs multiples et anfractueux, commencent à apparaître dans

les thalwegs pour se répéter en bordure de la zone suivante, baptisée zone de transition.

b) *Une zone de transition*, située entre la zone inondable et la steppe, où l'on trouve, par ordre de xérophilie (aptitude à la sécheresse) croissante : *Mitragyna inermis*, *Diospyros mespiliiformis*, *Acacia sieberiana*, *Acacia ataxacantha*, *Tamarindus indica* et *Ziziphus mauritiana*.

Cette description correspond à l'archétype généralement rencontré. En beaucoup d'endroits, la zone inondable n'existe pas et les rives du fleuve sont directement en contact avec la zone de transition.

Des cas particuliers existent ; le long du Serbewel, en aval de Maltam, les gîtes abritant les glossines ne sont constitués que par une mince bordure de *Mimosa pigra*, souvent sur des rives abruptes ; les *Morelia* n'existent que par endroits.

Enfin, au fur et à mesure qu'on se rapproche du lac Tchad, apparaissent des palmiers-rôniers (*Borassus flabellifer*). Leur densité est souvent telle parfois, qu'ils constituent à eux seuls des gîtes à glossines. C'est le cas notamment sur certaines portions des rives du Taf-Taf.

3.2. Lieux de repos des glossines à l'intérieur des gîtes

La campagne de prospection n'a pas donné lieu à une étude écologique approfondie des gîtes de repos des mouches, ceux-ci ayant été étudiés d'une manière extrêmement poussée par le service d'entomologie du laboratoire de Farcha (J. GRUVEL). Les lieux de repos se situent en tout point de la végétation fortement ombragé où règne une température relativement basse : les glossines s'y placent sur les parties basses ou dans les *anfractuosités des troncs, sur les faces inférieures* des branches et des rameaux feuillus des arbres et arbustes à feuillage dense. Elles se reposent jusqu'à 2 m de hauteur en saison froide et 1,20 m en saison chaude, à partir de février.

En liaison avec le service d'entomologie du laboratoire, fut découverte la modification profonde d'habitat subie par *G. tachinoides* en raison de la sécheresse :

On sait qu'au début de la saison sèche, les gîtes de repos sont constitués par les *Mitragyna* jusqu'à la chute de leurs feuilles. Ils sont remplacés pendant plusieurs mois par les *Morelia* libérés par la décrue. Celle-ci se poursuivant, met à nu les massifs riverains (ou de thalwegs) de *Mimosa pigra* qui servent de refuge aux glossines aux périodes les plus chaudes de l'année.

On s'est rendu compte, au cours des prospections de la très forte prépondérance que revêt l'habitat dans les massifs de *Mimosa pigra* en cas de sécheresse. En année normale, les mouches ne s'y réfugient qu'en fin de saison chaude, juste avant les pluies. En 1972-1973, à partir de février, l'habitat sous les *Mimosa* était devenu l'habitat principal. Des stations prolongées ont montré que *G. tachinoides* y trouve un milieu complet : un gibier abondant y vit, source de nourriture ; le sol a des caractéristiques idéales (texture, humidité) pour la ponte : de très nombreuses pupes y sont rencontrées.

3.3. Renseignements topographiques : répartition des gîtes

Si la répartition des glossines le long du Chari reste peu à peu identique à celle de 1965, par contre, sur les autres cours d'eau, celles-ci

sont beaucoup plus rares et réparties sur une longueur de rives bien plus faible :

— sur le Serbewel, aucune mouche n'est observée au-delà de Digam ;

— sur le Taf-Taf, la répartition s'arrête à Lareski ;

— sur l'El Beid, les prospections faites en mai 1972 montrent une réduction de la superficie des gîtes, ceux-ci étant beaucoup plus éloignés de Tilde qu'en 1969. L'année suivante, on constatera la disparition complète de glossines à ce niveau ;

— un gîte excentrique a été découvert presque au bord du lac à Guidé (Est de Djimtilo).

Au niveau de N'Djamena et de Kousseri (côté Cameroun) sur plusieurs dizaines de kilomètres, existe une barrière naturelle (absence totale de gîtes par suite du déboisement) qui limite d'elle-même la campagne au point de vue géographique.

Les gîtes de forte densité sont :

- 1) la réserve de Kalamaloué au Cameroun (Chari et embouchure du Serbewel) ;
- 2) la réserve de Dougia (Chari côté Tchad) ;
- 3) les gîtes sur le Chari en aval de Mani (Tchad) ;
- 4) les gîtes du Taf-Taf (Cameroun).

L'impression générale qu'ont laissée les prospections est celle d'une réduction de l'étendue et du nombre des galeries forestières abritant les glossines par rapport aux enquêtes antérieures réalisées par le service d'entomologie du laboratoire de Farcha. Les causes de cette réduction de l'aire de distribution de *G. tachinoides* tiennent :

- 1) au déboisement intense réalisé au profit des cultures (surtout du côté camerounais) ;
- 2) à la sécheresse résultant de l'important déficit pluviométrique des saisons des pluies depuis 1971, qui a provoqué un repli précoce des glossines en des gîtes beaucoup plus concentrés que dans les années précédentes.

La principale difficulté de traitement insecticide venait de l'existence de nombreuses glossines dans les amas végétaux des zones dépressionnaires de *Mimosa pigra* difficilement pénétrables.

4. LA CAMPAGNE DE PULVÉRISATIONS (1972-1974)

4.1. Choix de la méthode employée

4.1.1. Choix de l'insecticide

La première qualité requise pour un insecticide destiné à la lutte antiglossines est sa rémanence.

Les particularités de la biologie et de la physiologie des glossines rendent obligatoire l'utilisation d'un insecticide dont l'effet persiste au moins 1 ou 2 mois après son application sur les végétaux (à moins d'une 2^e application, qui double automatiquement le coût de l'intervention).

Il faut en effet prévenir :

— l'apparition d'une population nouvelle, issue des pupes encore enfoncées, dans le sol au moment des pulvérisations (la durée de vie pupale étant de l'ordre de 5 semaines) ;

— les réinfestations par introduction de glossines chassées des gîtes voisins (ou de l'autre rive) par l'application des substances insecticides.

C'est pourquoi seuls les hydrocarbures chlorés sont utilisés à grande échelle dans la lutte contre les tsé-tsé, du moins par les voies terrestres.

Dans la pratique, on a le choix entre DDT et Dieldrin. La Dieldrin est plus dangereuse à utiliser que le DDT. Le produit est intrinsèquement plus toxique (dose létale plus basse). D'autre part, il se présente toujours sous forme d'émulsions concentrées, plus dangereuses à manipuler que les poudres mouillables, surtout avant la dilution.

L'insecticide retenu pour la campagne 1971-1974 fut le DDT sous sa forme de poudre mouillable.

4.1.2. Mode d'épandage de l'insecticide

La voie terrestre a été choisie dans la campagne 1971-1974, à l'exclusion de toute autre, pour les raisons suivantes :

— plus économique ;

— moins polluante, malgré les quantités de produit déposées plus fortes que par voie aérienne, car plus sélective ;

— plus sûre, quant à la certitude d'éradication des glossines, du moins en ce qui concerne *G. tachinoïdes*, espèce riveraine.

4.2. Matériel utilisé

Le présent article ne fait que mentionner le matériel utilisé. Les détails techniques figurent dans le rapport final d'exécution.

4.2.1. Véhicules

Le véhicule de base dont l'utilisation a donné satisfaction est le 4 × 4 TP3 Saviem-Renault (8 en tout).

Quatre camions 4 × 4 TP3 ont été équipés d'une citerne de 1 500 l en tôle. Chaque équipe a disposé d'une citerne, assurant une bonne mobilité à ses déplacements.

Autres véhicules : Renault-Saviem SG4L-59 super galion de 3,5 t pour le transport de matériel ;

Pick up Peugeot 404 ;

Pick up Land Rover type 109.

Sur fleuve : 2 barges métalliques avec moteur hors bord 25 HP + un hors bord bois de liaison de 55 HP.

4.2.2. Matériel de pulvérisation

Pulvérisateurs manuels : après essais comparatifs parmi le matériel français disponible le choix fut porté sur le Konrad Renover.

Atomiseurs à moteur :

Des essais comparatifs furent menés sur une bande de mimosées. Le STIHL SG17 avait de loin la meilleure portée et la meilleure puissance de pénétration.

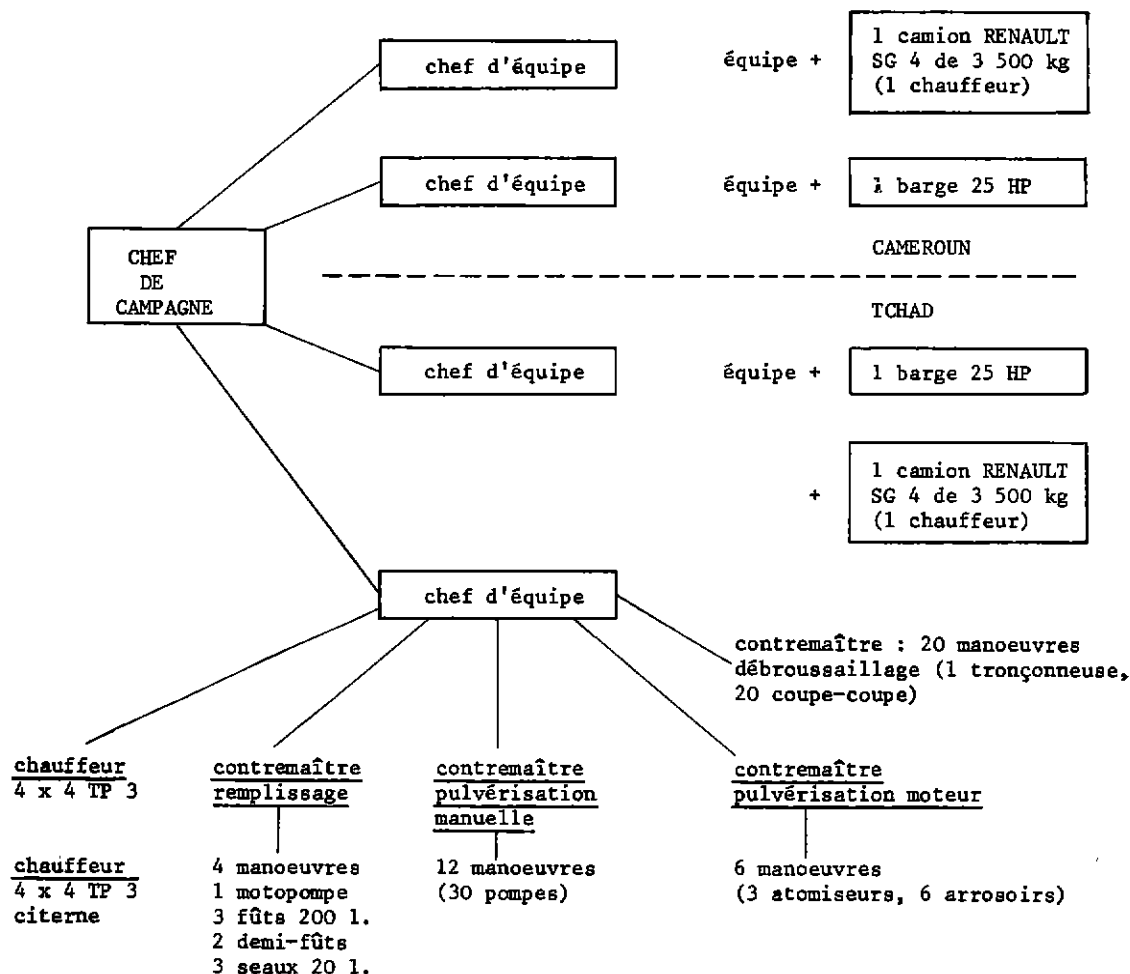
4.2.3. Motopompes

Motopompes Guinard NCF 15 auto-amorçantes. Le problème de l'aspiration fut résolu en ne fixant pas la pompe sur le châssis du camion citerne, mais en utilisant des groupes mobiles qu'on peut placer le plus près possible de l'eau disponible (fleuve, marigot), le refoulement se faisant par tuyau souple de 40 m jusqu'à la citerne.

4.2.4. Insecticide

L'insecticide retenu fut le DDT poudre mouillable à 100 p. 100 de particules inférieures à 40 millièmes de millimètres, présenté en sac de 25 kg à 75 p. 100 de produit actif (Magirol de PROCIDA).

Organigramme du personnel et du matériel de la campagne



4.3. Exécution de la campagne

4.3.1. Equipe de pulvérisation

La campagne fut exécutée par 4 équipes de pulvérisation travaillant simultanément sur le terrain, 2 côté Tchad, 2 côté Cameroun.

Chaque chef d'équipe (contrôleur d'élevage ou assimilé) a sous ses ordres (composition en 1973-1974, après une année de rodage) :

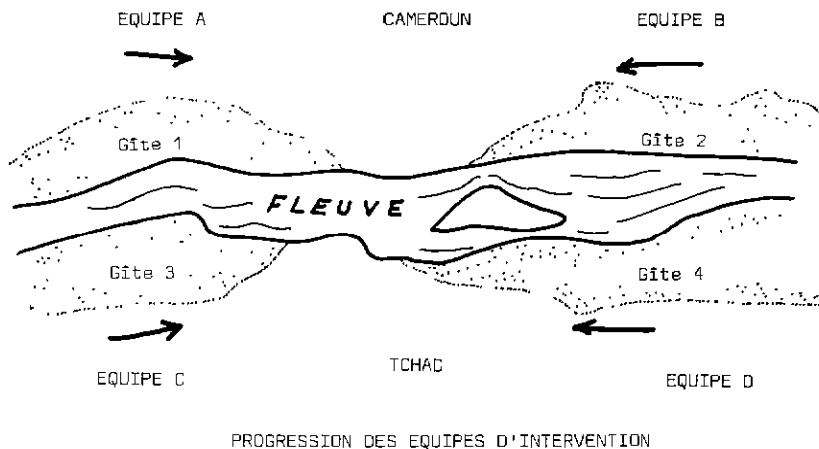
- 2 chauffeurs,
- 4 contremaîtres,
- 12 manoeuvres pulvérisateurs manuels,
- 6 manoeuvres pulvérisateurs à moteur,
- 20 manoeuvres débroussailliers,
- 4 manoeuvres de remplissage des pompes.

4.3.2. Modalités d'application de l'insecticide

La solution de DDT à 2,5 p. 100 est appliquée sur les parties de la végétation constituant les lieux de repos de *Glossina tachinoides*.

La sélection des lieux d'application de l'insecticide résulte de la connaissance des variations des gîtes de repos. On ne traite que les parties inférieures et protégées de la végétation considérée, en pénétrant en profondeur les voûtes formées par certaines espèces végétales ; parties inutiles à traiter : les arbres isolés, les parties extérieures du feuillage. Plus la température est élevée, plus les pulvérisations doivent être faites près du sol (2 m en saison froide, de début janvier au 15 février ; 1,20 m en saison chaude, de fin février à fin mai).

Au début de la campagne (saison froide) on a traité les *Mitragyna*, les *Morelia* et les parties exondées des massifs de *Mimosa*. A partir de fin février, seuls les *Morelia* et les *Mimosa* sont traités : la bande de végétation riveraine n'excède pas 250 m dans la plupart des cas. Elle est réduite quelquefois à moins de 20 m (Serbewal).



4.3.3. Progression des équipes

Suivant chaque berge du Chari, les 2 équipes Tchad et les 2 équipes Cameroun ont progressé dans la mesure du possible à vitesse identique de manière à rester au même niveau. De part et d'autre, les 2 équipes, pour traiter une longueur donnée de gîtes riverains, attaquent au 2 extrémités de la portion considérée, pour faire la jonction au milieu. Ainsi, les mouches éventuellement chassées devant les pulvérisations se trouvent bloquées en fin de traitement.

Au sein d'une équipe, la progression se fait par bonds successifs le long de la rive. A chaque fois, les fûts servant à la mise en solution du DDT sont déplacés. La motopompe, elle, n'est changée de place que le plus rarement possible, lorsque la distance à couvrir par le camion-citerne devient trop importante.

Les pulvérisateurs manuels à pression préalable (RENOVER) sont utilisés pour les *Morelia*, les *Mitragyna* et les *Mimosa* de petite taille des rives abruptes, les atomiseurs à moteur STIHL servant à pulvériser les *Mimosa* de grande taille ou autres buissons (*Phyllanthus*, *Salix*).

4.3.4. Progression topographique

La 1^{re} campagne s'est déroulée de novembre 1972 à mai 1973 ; elle a permis le traitement du Chari, depuis la réserve de Kalamaloué jusqu'à Dougia, et du Serbewel, depuis son embouchure jusqu'à Digam (c'est-à-dire toute la portion du Serbewel considérée comme infestée de glossines). Une barrière chimique a été installée en-dessous de Dougia pour éviter les réinvasions de la zone traitée

(la concentration de DDT est alors portée à 5 p. 100).

L'el Beid, dont les prospections s'étaient révélées positives en 1972, a été de nouveau prospecté en mai 1973. N'étant pas monté en eaux au cours de la saison des pluies 1972, aucune mare n'a persisté au cours de la saison sèche 1973 et, corrélativement, la végétation des gîtes est morte en de nombreux endroits. Aucune glossine adulte, ni aucune puppe n'ont été trouvées : considéré comme indemne de glossines, l'el Beid n'a subi aucun traitement insecticide.

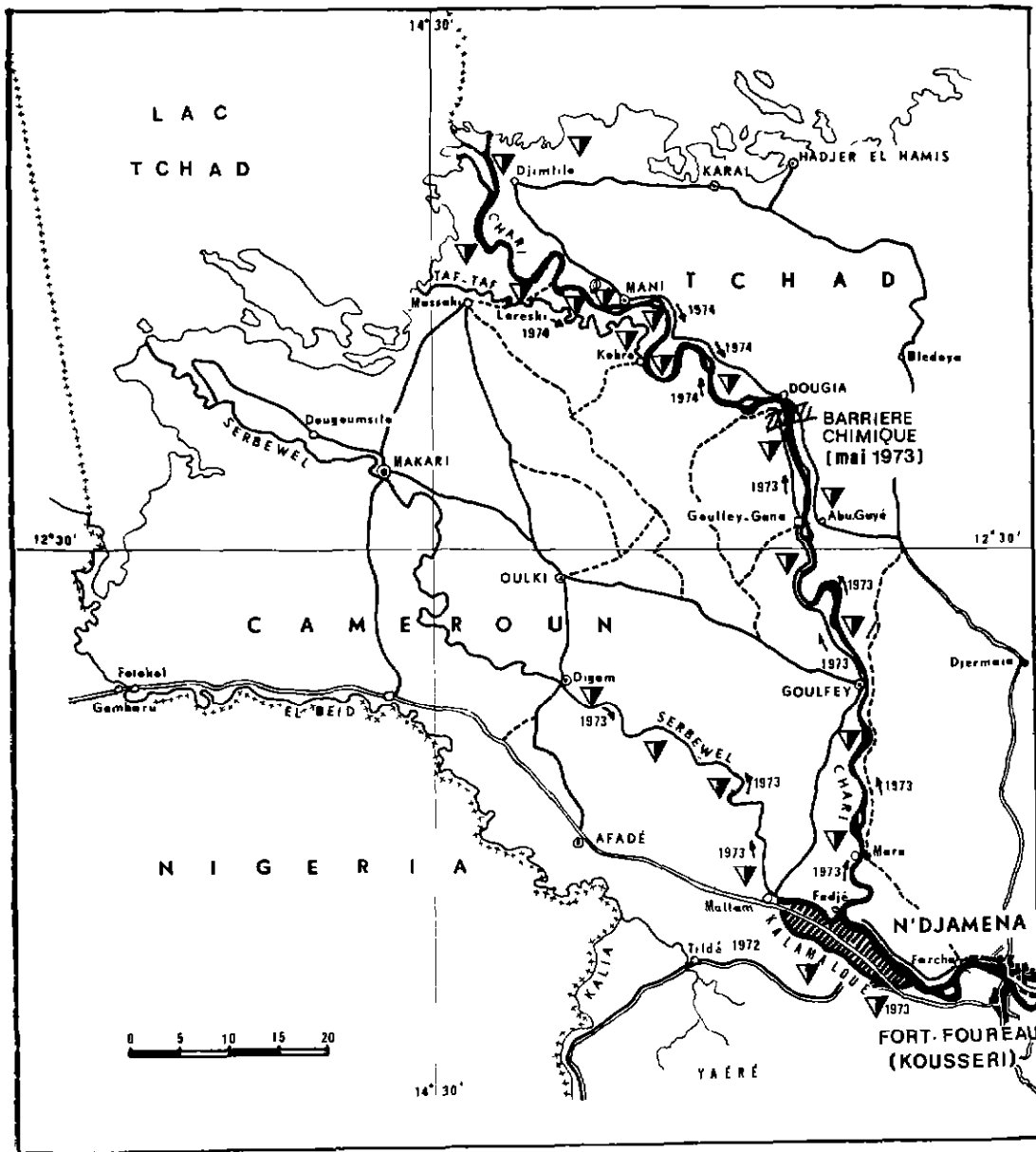
Au cours de la 2^e campagne (novembre 1973 à mai 1974), les équipes d'intervention ont traité toutes les rives du Chari, entre Dougia et le lac Tchad, le Taf-Taf depuis Massaki jusqu'à son embouchure (Kobro), ainsi qu'un gîte excentrique (Guiddé) situé entre Djimtilo et Karal.

Les traitements furent définitivement clos à la mi-juin de 1974. A l'issue de ceux-ci, toute la zone prévue dans la convention était donc traitée.

5. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

5.1. Difficultés dans la progression de la campagne

1) En raison de la sécheresse, très tôt, les derniers refuges des glossines en période chaude, constitués par les *Mimosa pigra*, furent exondés et, du fait du très bas niveau des eaux, les surfaces occupées par ce type de végétation, nécessitant des pulvérisations, furent consi-



dérablement augmentées. La manière dont la plupart des *Mimosa* a été traitée (défrichement pur et simple) en 1973-1974, a ramené la consommation de DDT à un niveau plus bas.

2) En raison de son caractère particulier, et du fait de sa densité végétale qui détermine des gîtes dispersés loin des rives du Chari et du Serbewel, la réserve de Kalamaloué, protégée par la loi des déboisements qui se pratiquent fréquemment ailleurs, a retenu les équipes de pulvérisation pendant plus de 4 mois. Les accès aux gîtes traditionnels à *Mitragyna* et *Morelia* furent relativement aisés ; par contre, d'immenses étendues de *Mimosa*

pigra, de *Salix ledermanni*, de *Phyllanthus* sp. mis progressivement à nu au cours de la décrue, furent d'une pénétration difficile, ce qui augmenta considérablement la durée des travaux de débroussaillage, d'application de l'insecticide, et la quantité d'insecticide consommée.

3) En se rapprochant du lac Tchad, et particulièrement en traitant le gîte de Guiddé, on s'est aperçu que le retrait des eaux du lac, dû à la sécheresse, avait induit la croissance considérable de 2 sortes de végétation très dense :

— des surfaces immenses de *Mimosa pigra*,

notamment dans le delta du Chari, en aval de Djimtilo

— des massifs énormes (plusieurs milliers d'hectares) de bois d'ambadj (*Aeschynomene elaphroxylon*) dont les riverains du lac se servent pour construire des radeaux. Cette végétation ligneuse atteint souvent 3 ou 4 m de haut. Le bétail vient fréquemment pâturer à proximité, les pâturages s'intercalant avec le bois d'ambadj en une sorte de mosaïque.

Malgré des prospections fréquentes et assidues, aucune glossine ne fut rencontrée, ni dans les mimosées en aval de Djimtilo, ni dans les bois d'ambadj (où seule une population très dense de moustiques semble prospérer). Il faut cependant garder présent à l'esprit le danger que peuvent représenter ces 2 végétaux si une population résiduelle, cryptique, de glossines a pu s'y réfugier et passer inaperçue. Il était bien entendu impossible de les traiter, car leur pulvérisation à l'insecticide aurait représenté une campagne à elle seule.

L'équipe qui a traité le gîte de Guiddé s'est contentée de pulvériser de manière très dense la bordure des massifs des bois d'ambadj tout autour du gîte avant de commencer le traitement de celui-ci.

5.2. Problèmes humains

Les villageois et les éleveurs ont toujours accueilli favorablement la perspective des pulvérisations et de la destruction des glossines.

A signaler cependant leur manque de coopération ; les populations, en beaucoup d'endroits,

ont attendu la fin des opérations de débroussaillage et de pulvérisation pour entreprendre alors le déboisement complet de nombreux gîtes traités, bénéficiant du défrichage déjà entamé et de la suppression des glossines. Les opérations de contrôle ont révélé cet aspect quelque peu navrant de l'inutilité *a posteriori* de certaines pulvérisations, les gîtes ayant ensuite disparu.

Il eut fallu une action coercitive des Eaux et Forêts pour maintenir l'intégrité de la végétation des gîtes après traitement. En maints emplacements, la bordure du Chari prend à présent une allure désertique.

6. RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES OBTENUS DE LA CAMPAGNE

6.1. Renseignements bruts

Le tableau ci-dessous récapitule les superficies traitées et la consommation à l'hectare de gîte réellement traité et au kilomètre de rive simple.

6.2. Commentaires sur les renseignements bruts obtenus

Ces consommations de DDT peuvent paraître excessives. Le manque d'expérience des équipes, au début, les poussait par zèle à traiter de manière trop importante.

En 1973-1974, mieux entraînées, donc pulvérisant de manière plus sélective, la consommation est tombée de 4,9 à 3-3,4 kg/ha pour les

Z o n e	Superficie (ha)	km de rives	kg DDT consommés (Magirol 75 p.100)	kg DDT/ha (produit pur)	kg DDT/km de rive simple (produit pur)
Gîtes Chari côté Tchad	4 400	155	21 582	3,7	104,25
Gîtes Chari côté Cameroun	4 055	155	20 630	4	99,75
Kalamaloué (réserve)	1 075	10	17 475	12,2	sans objet
Serbewel (moins Kalamaloué)	555	100 (2 x 50)	10 013	13,5	150
Taf-Taf	2 100	80 (2 x 40)	22 000	7,9	206,25
Gîte de Guiddé	400	néant	3 750	7	sans objet
Total	12 585	500	95 450	5,7	112,5

bords du Chari et de 13,5 à 7,9 kg/ha pour les gîtes linéaires de Mimosées (Serbewel en 1972 et Taf-Taf en 1973-1974).

En considérant le budget global de la campagne (4 millions de FF), le coût du traitement à l'ha est de 320 FF, et celui du km de rive simple à 8 000 FF.

7. CONCLUSION

La campagne de lutte contre les glossines dans le bassin du lac Tchad, menée en une saison sèche de prospections (1971-1972) et 2 saisons sèches de traitements (1972-1974) a été conduite selon le schéma classique admis en matière de contrôle de *Glossina tachinoïdes*, espèce riveraine :

- voie terrestre, avec préparation du terrain (débroussaillage, ouverture de pistes) ;
- pulvérisateurs dorsaux, manuels à pression préalable, et atomiseurs à moteur ;
- insecticide organochloré rémanent (DDT poudre mouillable en sol à 2,5 p. 100) ;

— application sélective sur les gîtes de repos de l'espèce concernée, en tenant compte de l'écologie de celle-ci.

La consommation globale de DDT a été de 95 450 kg (Magirol 75 p. 100 pour une superficie des gîtes traités, estimée à 12 585 ha, soit 5,7 kg DDT/ha (produit pur). En tenant compte de la nature des gîtes traités, et des progrès réalisés dans le temps, l'indice de consommation à l'ha est de :

- 4,9 kg en 1973 puis 3 à 3,4 kg en 1974 pour des gîtes de composition végétale variée ;
- 13,5 kg en 1973 puis 7,9 kg en 1974 sur *Mimosa pigra*, de densité beaucoup plus forte.

Le coût brut du traitement revient à :

320 FF/ha
8 000 FF/km de rive simple traitée.

L'article suivant décrit les opérations de contrôle (1974 à 1976), et comporte une critique technique et financière qui explique le mécanisme de la surconsommation apparente de DDT et, corrélativement, celui du coût à l'unité de surface de gîtes ou de longueur de rives traitées.

SUMMARY

The control of tsetse flies in the Lake Chad Basin I. Surveys, spraying operations and first conclusions

A tsetse control operation was financed during 1971-1974 by the French Fund for Aid and Cooperation (F. A. C.). Placed under the aegis of the Commission for the Lake Chad Basin, and technically executed by the Laboratory of Farcha, the operation which involved one year of surveys and two years of spraying eradicated the riverine tsetse fly, *Glossina tachinoïdes* from the whole of the Assale-Serbewel area situated between N'Djamena and Lake Chad.

The technique used was that which is classically employed for controlling this species from the ground : selective application of an organochlorine insecticide (DDT) to those parts of the vegetation that constitute preferred resting sites.

The global budget of FF 4 millions was justified by the importance of economic losses attributable to bovine trypanosomiasis in the area (FF 3 264 millions per annum).

The overall costs of the spraying operation (French F 320/ha and 8 000 km of river bank) and of the DDT consumed (5,7 kg/ha and 112,5 kg/km of river bank) will be further discussed in a second article to be published on this subject.

RESUMEN

La campaña de lucha contra las glosinas en la cuenca del Lago Chad. I. Búsquedas. Pulverizaciones. Primeras conclusiones

El Fondo de Ayuda y de Cooperación de la República francesa ha financiado, de 1971 a 1974, una campaña de lucha contra la mosca tsetse, bajo la égida de la Comisión de la cuenca del Lago Chad, y con la realización técnica del Laboratorio de Farcha. *Glossina tachinoïdes*, especie ribereña de toda la región Assale-Serbewel, situada entre NDjamena y el lago Chad ha sido eliminada durante un año de búsquedas y dos años de pulverizaciones.

Se utilizó la técnica clásica admitida para la lucha contra esta especie por vía terrestre : aplicación selectiva de insecticida organoclorado (DDT) sobre las partes de la vegetación que constituyen sus sitios de descanso.

La importancia de las pérdidas económicas causadas por la tripanosomiasis bovina en la región (3 264 000 FF por año) justifican el presupuesto global de millones de FF.

Un segundo artículo tratara del costo bruto del tratamiento (320 FF/ha y 8 000 FF/km de ribera) y de la consumación de DDT (5,7 kg/ha y 112,5 kg/km de ribera).

RÉFÉRENCES

- BURNETT (G. F.). Control by insecticides general considerations ; residual deposits, aerial ground application, pyrethrum aerosols. In : MULLIGAN (H. W.), ed. — African trypanosomiasis. London, Allen and Unwin Ltd, 1970, pp. 464-520.
- BUXTON (P. A.). The natural history of tsetse flies. London, Lewis, Mem. Lond. Sch. Hyg. Med., 1955, 816 p.
- DAVIES (H.). Eradication of tsetse in the chad river system of northern Nigeria. *J. appl. Ecol.*, 1964, I (2) : 387-403.
- DAVIES (H.). Tsetse flies in Northern Nigeria, a handbook for junior control staff. 2nd Ed. Ibadan, University Press., 1967, 268 p.
- DAVIES (H.). Further eradication of tsetse in the Chad and Gongola river systems in northeastern Nigeria. *J. appl. Ecol.*, 1971, 8 : 563-578.
- FORD (J.). Control of the african trypanosomiasis with special reference to land use. *Bull. World Hlth. Org.*, 1969, 40 (6) : 879-892.
- GLOVER (P. E.). The tsetse problem in Northern Nigeria. Nairobi, Patwa News Agency, 1961.
- GLOVER (P. E.). The importance of ecological studies in the control of tsetse flies. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, 1967, 37 (4) : 581-614.
- GRUVEL (J.). Les glossines, vectrices des trypanosomiasis au Tchad. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1966, 19 (2) : 169-211.
- GRUVEL (J.). Contribution à l'étude écologique de *Glossina tachinoides* Westwood, 1850 (Diptera-Muscidae) dans la Réserve de Kalamaloué, vallée du bas-Chari. Thèse Doct. d'état ès. sci. nat., Université de Paris VI, 1974, 302 p.
- GRUVEL (J.). Sécheresse, écologie et lutte contre *Glossina tachinoides* dans la région du bas-Chari. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1974, 27 (4), 451-457.
- GRUVEL (J.). Données générales sur l'écologie de *Glossina tachinoides* Westwood 1850 dans la réserve de Kalamaloué, vallée du bas-Chari (I). — Vie préimaginale de *Glossina tachinoides* W., larve libre, pupaison, ponte (II). — Nutrition de *Glossina tachinoides* W. (III). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1975, 28 (1), 27-60.
- GRUVEL (J.). Lieux de repos de *Glossina tachinoides* W. (IV) Activités de *Glossina tachinoides* W. (V) Structure des populations de *Glossina tachinoides* W. à la réserve de Kalamaloué (VI). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1975, 28 (2), 153-215.
- GRUVEL (J.), FERNAGUT (R.), SIMEON (M.). Exécution d'une campagne de lutte continue contre les glossines au Nord-Cameroun dans les vallées du Mayo-Kebbi et de la Bénoué. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1970, 23 (N. S.) : 93-99.
- MAC LENNAN (K. J. R.). Recent advances in techniques for tsetse fly control with special reference to Northern Nigeria. *Bull. Org. mond. Santé*, 1967, 37 : 615-628.
- MAC LENNAN (K. J. R.). Fifty years of entomological research in relation to *Glossina* extermination : current progress and future trends in Northern Nigeria. *Proc. ent. Soc. Nigeria*, 1968 (2) : 83-87.
- MAC LENNAN (K. J. R.). The extermination of *Glossina* in Northern Nigeria. *Pest. Articles News Summaries*, 1968, A, 14 : 34-47.
- MAC LENNAN (K. J. R.), KIRBY (W. W.). Eradication of *Glossina morsitans submorsitans* and *G. tachinoides* in part a river flood in Northern Nigeria by chemical means. *Bull. ent. Res.*, 1958, 49 : 123.
- O. M. S. The place of DDT in vector control. *Off. Rec. Wld. Hlth. Org.*, 1971, 190 (Appendix 14) : 176.
- SPIELBERGER (U.). Report on the control of animal trypanosomiasis in the Niger. *Com. Sci. Int. Rech. tryp.* IOUA, 1971, 105 : 289-291.
- SPIELBERGER (U.), SIVERS (P.), ISSA (M.). Sprühversuche mit dem Hubschrauber in Gelriewald des Niger zur Bekämpfung des Tsetsefliege, Einfluss der Tröpfchengrösse von Multaninflüssig-3 auf seine Wirkungsdauer. *Ber Münch. tierarztl. Wochenschr.*, 1971, 84 jg., H. 7 : 132-145.
- TIBAYRENC (R.). Campagne de lutte contre les glossines dans le bassin du Lac Tchad (rapport final d'exécution). Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1975, 144 p.