

N° IO/ENT.75  
du 19.6.1975

N° 5.945/Doc.Tech.

ETAT D'AVANCEMENT DES CONNAISSANCES :

TRAVAUX PUBLIES SUR LES GLOSSINES PENDANT LES ANNEES 1972 et 1973<sup>+</sup>

Rapporteur : A. CHALLIER°

## I - INTRODUCTION

Lors de la 13ème réunion du CSIRTC, tenus à Lagos en 1971, il a été décidé que des rapporteurs feraient une mise au point sur la situation de la trypanosomiase dans divers domaines.

Le présent rapport concerne l'état d'avancement des connaissances en matière d'entomologie. Une revue des publications parues dans le courant des années 1972 et 1973 est présentée pour faire un bilan de la recherche.

## II - SOURCES DE DOCUMENTATION

Le domaine de la recherche sur la biologie des glossines s'est considérablement étendu. La possibilité d'élever ces insectes en dehors de l'Afrique a permis à de nombreux chercheurs de travailler sur des sujets les plus divers. Cette situation a provoqué une dispersion des publications dans de nombreuses revues.

Les références citées dans le présent rapport ont été relevées dans diverses revues médicales ou entomologiques, ainsi que dans des revues d'analyses Review of Applied Entomology, Tropical Disease Bulletin, Bulletin analytique d'entomologie médicale et vétérinaire de l'ORSTOM, Analyses de la Revue de l'ITEMVT. Il est possible que des travaux publiés dans des revues très spécialisées aient échappé à l'investigation du rapporteur.

## III - PRESENTATION DES TRAVAUX PUBLIES

Les références sont groupées par sujet sous les rubriques suivantes :  
A - Morphologie et systématique, B - Anatomie-physiologie, C - Génétique,  
D - Elevage, E - Comportement, F - Ecologie, G - Rôle vecteur, H - Lutte.

Les références elles-mêmes sont classées par ordre alphabétique des auteurs en fin du rapport. Elles sont numérotées; le numéro de chacune est reporté en marge du texte, en face des brèves analyses classées sous les diverses rubriques.

## IV - RESUMES DES ARTICLES

### A - MORPHOLOGIE ET SYSTEMATIQUE

Peu de travaux traitent de la morphologie et de la systématique des glossines. Les études semblent s'orienter vers des comparaisons entre Glossina et les genres voisins, ainsi que vers la recherche d'une position des glossines dans l'"Evolution". La morphologie des genitalia et la segmentation de l'abdomen du mâle présentent des homologies avec celles de Gasterophilus, ce qui permet d'élaborer une hypothèse sur l'origine des glossines à partir d'un phylum comportant un "gastrophiloïde" (POLLOCK, 1973).

108

+ Rapport présenté à la demande du CSTRC pour la 14ème réunion de l'OUA/CSTRC - Conseil Scientifique International de Recherche sur la Trypanosomiase et son Contrôle en Afrique (CSIRTC) - DAKAR du 15 au 18 avril 1975.

° Entomologiste médical, O.C.C.G.E./Mission entomologique O.R.S.T.O.M., Centre Muraz, B.P. 153, BOBO-DIOULASSO, Haute-Volta.

II4 Ces rapprochements entre différents genres soulèvent cependant des problèmes (différences morphologiques ou autres) qui expliquent les différentes positions systématiques proposées pour classer le genre Glossina (sous-familles des Stomoxydinae, Hippoboscidae, Glossinidae). L'apparition du genre doit être très ancienne et se placer avant l'oligocène (R.A.C., 1972).

II2 Les études morphologiques atteignent maintenant le niveau sub-spécifique comme le révèlent les travaux préliminaires sur les variations chez G. palpalis et G. fusca au Nigéria (POPHAM & TENABE, 1972).

#### B - ANATOMIE-PHYSIOLOGIE

Les études anatomiques et physiologiques sont en net progrès depuis quelques années; elles se sont diversifiées et affinées grâce à des moyens d'investigation nouveaux (microscope électronique à balayage).

##### a) Musculature thoracique.

Les mâles stériles d'élevage qui sont lâchés dans la nature doivent être compétitifs avec les mâles sauvages. Il est bien connu que les spécimens d'élevage ont une musculature moins bien développée que celle des mâles sauvages. La nécessité de trouver une solution à ce problème a suscité des recherches fondamentales sur le développement des muscles et leur physiologie.

18 Le développement de la protéine contractile des muscles est achevé à la fin du second cycle alimentaire, tandis que la protéine mitochondriale et les phospholipides se développent jusqu'au 14ème jour après l'éclosion (BURSELL, 1973).  
4-5 Ce développement se traduit par une augmentation du volume des myofibrilles et des mitochondries alors que le volume du sarcoplasme diminue (ANDERSON & FINLAYSON, 1973). Chez les glossines d'élevage, le développement complet met deux fois plus de temps à se réaliser que chez les glossines sauvages; il faudrait donc inciter les mouches d'élevage à voler pour accélérer le développement de leurs muscles du vol (BURSELL & KUWENGWA, 1972).  
20

19 L'énergie pendant les premiers stades du vol est fournie par l'oxydation de la proline, mais le vol peut continuer pendant quelques minutes après l'épuisement des réserves. Les lipides se transformeraient en proline à l'aide de l'alanine comme transporteur (BURSELL et al., 1973). La proline-déhydrogénase est activée par l'ADP et l'ATP ainsi que par le calcium et les phosphates. Le glutamate inhibe l'enzyme (NORDEN & VENTURAS, 1972). Les phospholipides des sarcosomes ont été étudiés (D'COSTA & RUTESASIRA, 1973).  
95  
37

##### b) Mycétome.

II5 Le mycétome des glossines n'a jamais fait jusqu'ici l'objet d'études particulières. L'observation au microscope électronique a permis l'étude morphologique des symbiotes qui sont des bactéries gram négatives et seraient une source d'acide folique (REINHART et al., 1972). Les symbiotes sont sensibles à certains antibiotiques qui provoquent indirectement des troubles de la nutrition et de la reproduction (HILL et al., 1973).  
56

##### c) Métabolisme.

33-34-35-94 Il existe du glycogène dans l'organisme des glossines et en particulier dans leur proventricule, beaucoup plus que dans leurs muscles thoraciques. Le métabolisme des hydrates de carbone ne semble pas différent de celui des autres diptères (D'COSTA et al., 1972; D'COSTA & RICE, 1973; NAYAR & VANHANDEL, 1972).

17 Le métabolisme de l'acide urique a été étudié chez G. morsitans (BROWN et al., 1973).

I48 Les variations du glycogène, du sucre, des acides nucléiques, des protéines et des acides aminés ont été observées au cours du développement pupal de G. morsitans (STAFFORD, 1973), ainsi que celles des lipides (D'COSTA & RUTESASIRA, 1973).  
36

I05 La consommation de graisse chez la pupa est différente au-dessous de 20°C de celle observée aux températures plus élevées. Les réserves sont suffisantes pour une survie de 24 heures, même pour les petits spécimens (PHELPS, 1973).

d) Système nerveux et appareil sensoriel.

II6 Chez les arthropodes, la transformation d'un stimulus mécanique en potentiel récepteur a lieu sous l'effet de la compression d'un processus sensoriel. Chez les glossines, les sensilles LC3 sont excitées par courbure de la terminaison sensorielle (RICE et al., 1973).

43 Les sensilles cuticulaires et les sensilles du complexe antenne-maxillaire ont été décrites chez la larve (FINLAYSON, 1972).

5I Un organe sensoriel prothoracique a été découvert chez G.tachinoides (GRUVEL, 1972).

82 Les études électrophysiologiques sur la glossine en train de se nourrir ont permis d'analyser le processus de la prise de sang à travers des membranes (MARGALIT et al., 1972). Le fonctionnement de l'appareil buccal et cibarial est sous la dépendance de nombreuses sensilles localisées sur le labium (RICE et al., 1973) ainsi que sur le labre et dans le cibarium (RICE et al., 1973).

e) Mécanisme de la piqûre.

III L'éversion des labelles n'est pas commandée par des muscles rétracteurs, mais par le jeu de la pression du liquide hémocélien (POPHAM et al., 1973; POPHAM & ABDILLAHI, 1973).

f) Appareil reproducteur et reproduction.

62-64 Les spermathèques sont entourées d'une assise de cellules sécrétrices qui envoient des canaux extracellulaires dans la lumière de l'organe. La sécrétion de ces cellules constituerait un milieu nutritif pour le sperme (JORDAN, 1972, 1973).

I2I-I22 Les spermathèques sont pourvues d'un système de valve commandé par des muscles. La protubérance décrite sous la forme d'une "papille" et qui se projette dans l'utérus est en réalité une lèvre qui borde l'ouverture de l'oviducte dans l'utérus (ROBERTS, 1972, 1973).

I20 Il existe dans l'utérus des "crêtes utérines" qui fixent la larve; I23 l'étude des relations entre la paroi de l'utérus et l'oeuf, puis la larve, montre que le chorithète est un organe de support de l'embryon (ROBERTS, 1972, 1973).

I52 L'histologie et l'histochimie de la glande utérine, du corps gras et des oenocytes ont été abordées (TOBE et al., 1973).

23 L'ultrastructure des spermatozoïdes subit des changements durant tout I19 le stade pupal, de la fin de la méiose jusqu'à l'éclosion. Les espèces présentent entre elles des différences (CRAIG-CAMERON et al., 1973). La position du canal I13 éjaculateur (ROBERTS, 1972) pose le problème de la possibilité d'une rotation des segments postérieurs, mais en réalité le canal ne décrit pas de boucle autour du rectum (POPHAM & TENABE, 1973).

I28 Chez G.pallidipes, l'âge optimum d'accouplement est de 7-9 jours pour la femelle et à partir du 7ème jour pour le mâle (ROGERS, 1972). La durée de I32 l'accouplement est en moyenne de 26 minutes. Les blocages ovariens fréquents observés dans les élevages seraient liés à la courte durée des accouplements (ROGERS, 1973).

I09 Les relations du tractus génital de la femelle avec celui du mâle ont été décrites ainsi que le transfert du sperme et des sécrétions des glandes accessoires (POLLOCK, 1973).

I29-I31 63 Les mâles de G.pallidipes s'accouplent plusieurs fois durant une période de cinq heures. Une méthode d'observation des accouplements multiples dans la nature a été mise au point; elle a permis d'observer que 11,9 % de femelles capturées ont été préalablement inséminées (ROGERS, 1973). Le pouvoir inséminant du mâle est maximum quand les partenaires demeurent accouplés pendant 24 heures. Ce pouvoir est limité car les testicules d'un mâle qui s'est fréquemment accouplé sont de taille réduite (JORDAN, 1972).

I37 Le premier oeuf n'ovule qu'après la fécondation. L'insémination, le spermatophore, ou un facteur humoral associé aux testicules, aux glandes accessoires ou aux canaux déférents du mâle ne sont pas impliqués dans le déclenchement de l'ovulation. Le taux d'ovulation croît avec la durée de la copulation; le facteur de déclenchement serait donc mécanique (SAUNDERS & DODD, 1972).

I36 Le jeûne durant la gestation provoque des avortements; il peut aussi prolonger de 30-40 % la durée de la période interlarvaire (SAUNDERS, 1972).

I24 I51 Le taux de développement embryonnaire est pratiquement constant durant la période des cinq premiers jours; on peut distinguer alors 14 stades anatomiques (ROBERTS, 1973). Pendant la gestation, la dilatation de l'abdomen de la femelle se fait presque entièrement par étirement de la paroi ventrale, tandis que le volume de l'hémolymphe demeure constant (TOBE & DAVEY, 1972).

I61 Après plusieurs expériences de ligature des larves, il est suggéré que l'hormone de la glande prothoracique pourrait stimuler des oenocytes tout le long de la larve pour produire l'ecdysone (WHITEHEAD, 1973).

#### g) Détermination de l'âge.

I38 La méthode de détermination de l'âge qui consiste à examiner les couches cuticulaires des apodèmes thoraciques et des phragmata ne semble pas applicable aux glossines. Un essai sur G.austeni a montré que le nombre des couches ne correspond pas à celui de l'âge en jours (SCHLEIN & GRATZ, 1972).

#### C - GENETIQUE

Les études génétiques sur les glossines ont démarré très tard, mais le retard sera sans doute rapidement comblé si l'on en juge par le nombre de publications ainsi que par la variété des travaux et la précision des analyses.

59-I41 I04-I43 Les cytotypes de plusieurs espèces sont connus (ITARD, 1973; SOUTHERN et al., 1972). Des études comparatives de la quantité de DNA nucléaire chez plusieurs sous-espèces ont été entreprises (PELL et al., 1973; SOUTHERN et al., 1973).

I45-I46 Chez les larves et les pupes, il a été découvert des chromosomes polyténiques dans les cellules trichogènes et tormogènes. Des cartes chromosomiques ont été établies et près de 1.000 loci ont été identifiés (SOUTHERN et al., 1973).

24 I42-I44 Des auteurs ont décrit en détail la méiose (CRAIG-CAMERON et al., 1972; SOUTHERN et al., 1973; SOUTHERN & PELL, 1973).

31 Une translocation chromosomique a été obtenue chez G.austeni. La progéniture hétérozygote est semi-stérile et certains croisements donnent un déficit en femelles (CURTIS et al., 1972).

29-I47 Les croisements entre mâles de G.morsitans et femelles G.m.submorsitans, forme ugandensis, ou de G.m.centralis sont stériles. Le croisement réciproque donne quelques pupes. Le lâcher de la première sous-espèce parmi des populations des secondes pourrait être un moyen de lutte (CURTIS, 1972; SOUTHERN et al., 1973).

#### D - ELEVAGE

Les techniques d'élevage sont maintenant bien au point, mais certaines espèces sont plus difficiles que d'autres à élever. Les recherches pour trouver un moyen de nourrir les glossines à travers une membrane artificielle progressent.

a) Elevage des espèces.

134 L'élevage de G.pallidipes a été entrepris depuis 1968 à Tororo en Ouganda. L'effectif a augmenté après avoir apporté quelques modifications dans la technique (ROGERS & KENYANJUI, 1972).

65 Le rendement d'un élevage de G.m.morsitans a été évalué. Il est meilleur que celui de G.austeni. Le doublement des effectifs a lieu tous les 41-48 jours. Le lapin est un hôte meilleur que la chèvre. Pour 1.000 adultes en élevage, on peut disposer chaque semaine de 244 à 250 jeunes mâles pour les stériliser (JORDAN & CURTIS, 1972).

75 G.p.gambiensis semble mieux s'élever à l'obscurité qu'à la lumière, et le rendement est meilleur en grandes cages qu'en cages du type Roubaud (LAVEISSIERE, 1973).

93 La prise du repas de sang trouble l'horaire des larvipositions en faisant avancer ce dernier de quelques heures. Il faudrait donc nourrir les femelles après l'heure de pointe des larvipositions (NASH & TREWERN, 1972).

107 L'établissement du budget vital permet de mettre en évidence l'influence de nombreux facteurs sur le rendement d'un élevage. Il est ainsi possible de remédier aux points faibles de la technique (PINHAO, 1972).

b) Utilisation des membranes artificielles.

101-102 La membrane de silicone présente l'avantage de pouvoir être stérilisée à haute température. L'épaisseur adéquate de cette membrane est 10/100 mm. Les femelles nourries sur sang citraté glucosé vivent plus longtemps que celles nourries sur sang défibriné (PAGOT et al., 1972, 1973).

72 Il semble bien établi maintenant que le problème de la prise de nourriture à travers membrane est lié non pas à la membrane elle-même, mais à la composition du milieu nutritif. Un apport d'ATP au milieu nutritif permet d'augmenter la production de pupes et le poids de ces dernières sans toutefois atteindre un taux de reproduction normal (LANGLEY, 1972). D'autre part, les glossines ne se nourrissent bien et l'excrétion ne se déroule normalement que si le milieu nutritif contenant de l'ATP présente un pH correspondant à celui du sang de vertébré (pH = 7,4). Le transit du sang du jabot à l'intestin n'a lieu que si le milieu nutritif est isotonique par rapport à celui du sang de vertébré (LANGLEY & PIMLEY, 1973).

83 Le rendement d'un élevage de glossines nourries à travers membrane peut être amélioré en remplaçant une fois par semaine le repas artificiel par un repas pris sur lapin. Le poids moyen des pupes de G.morsitans est alors inférieur de 4 mg à celui des glossines nourries exclusivement sur lapin (MEWS et al., 1973).

c) Problèmes d'intoxications alimentaires.

156 La présence de produits toxiques dans la nourriture des hôtes provoque une réduction du rendement (avortements, baisse de longévité, etc...) (TURNER & MARASHI, 1973).

66 L'utilisation de certains médicaments pour soigner les hôtes, comme par exemple la sulphaquinoxaline, peut provoquer une baisse de la fécondité. Il est suggéré que de tels produits pourraient être utilisés comme systémiques pour lutter contre les glossines (JORDAN & TREWERN, 1973).

E - COMPORTEMENT

Le comportement des glossines dans la nature a déjà fait l'objet de nombreuses publications, mais il manquait des données fondamentales pour mieux comprendre l'effet des stimuli sensoriels. Des recherches ont été menées au laboratoire pour étudier la vision et la réaction au son.

a) Vision et olfaction.

I55 L'acuité visuelle de G.morsitans et de G.austeni a été mesurée en fonction de la taille des ommatidies et de l'angle interommatidial. La réaction au défilement de bandes noires et de bandes blanches indique que les glossines perçoivent un mouvement rapide et un mouvement léger et qu'elles sont très sensibles aux contrastes (TURNER & INVEST, 1973).

I3 La réponse de G.morsitans au stimulus d'une bande noire mobile varie au cours de la journée avec un maximum le matin et un autre le soir; elle varie, en outre, en fonction linéaire du temps lorsque les mouchés sont maintenues à jeun pendant plusieurs jours. Il existe des différences sexuelles. La sensibilité est accrue si l'on ajoute des stimuli olfactifs (BRADY, 1972). Cette dernière observation a été faite aussi par un autre auteur qui ajoute que les femelles répondent de préférence aux objets qui présentent un mouvement interrompù  
48 (GATEHOUSE, 1972). Cet auteur a étudié, en outre, le comportement des glossines  
49 à la recherche de leur hôte (GATEHOUSE, 1972).

I54 G.austeni et G.morsitans réagissent de façon différente dans les olfactomètres (TURNER, 1972).

b) Réponse aux sons.

69 Le comportement des glossines peut s'expliquer par leur réaction à certains types de sons ("alerting call", "early arousal chitter") (KOLBE, 1972).

c) Activité et vol.

53 L'étude physique du vol a été entreprise grâce à des enregistrements automatiques de la durée du vol, de la fréquence des battements des ailes, de la vitesse, de l'accélération et de la distance parcourue (HARGROVE, 1972).

I4 Le rythme circadien d'activité de G.morsitans a été étudié au moyen d'un actographe. La courbe d'activité présente une allure en "V" dont la branche du matin est plus élevée que la branche du soir; le minimum se place vers midi. Ce cycle peut se maintenir à l'obscurité pour les ténérales (BRADY, 1972).

I5-I6 Le jeûne induit des changements dans les seuils de sensibilité aux stimuli qui provoquent la recherche et la prise d'un repas de sang. Ainsi, chez des spécimens maintenus à jeun, le nombre des réponses positives augmente en fonction du temps (BRADY, 1973).

F - ECOLOGIE

Les recherches en écologie semblent avoir régressé. Cela est dû sans doute au fait que l'effort soutenu pendant plusieurs décennies a permis d'acquérir de nombreuses données fondamentales pour les principales espèces de glossines. Il faut cependant noter que la recherche de techniques d'échantillonnage connaît un regain de faveur. De nouveaux pièges ont été mis au point.

a) Répartition des espèces.

7 En 1948, lors de la réunion de Brazzaville, il avait été mis au point un système de symboles et de couleurs pour représenter sur des cartes la répartition des espèces de glossines. La nécessité de trouver de nouveaux symboles pour désigner les sous-espèces nouvelles a suscité une révision du système (ANONYME, 1973; voir annexe à la publication n°105 de l'OUA/CSTRC, 13ème réunion, Lagos, 1971).

La répartition des glossines est maintenant assez bien connue, mais il manque encore des cartes à grande échelle pour certains Etats.

I39 A l'occasion d'enquêtes entomologiques, des précisions peuvent être apportées à la répartition dans certaines régions. C'est ainsi qu'en Ethiopie il a été signalé que G.longipennis existe dans la vallée de l'Omo, plus en aval que l'avaient signalé d'autres auteurs (OVAZZA & RODHAIN, 1972). La répartition de G.palpalis et G.tachinoides est précisée au Niger où ces espèces occupent une aire réduite (SIVERS, 1973).

I66 Les cartes d'Ouganda signalent la présence de 9 espèces dont 3 espèces de savanes. Il existe, en outre, des vecteurs mécaniques (WOOF, 1973).

b) Méthodes de captures et attraction aux écrans, animaux et pièges.

Les méthodes de captures sont variées, aussi est-il nécessaire de les comparer pour adopter la meilleure.

G.pallidipes vient plus facilement au boeuf qu'au Koudou ou au potamo-chère; G.morsitans apprécie peu le Guib harnaché. Les animaux domestiques tels que le boeuf et l'âne sont plus attractifs que les animaux sauvages (PILSON & MCKENZIE, 1972).

Dans la vallée de Lambwe, G.pallidipes préfère dans l'ordre : le boeuf, le mouton et la chèvre. Cette espèce est plus attirée au piège du type "Langridge" que par l'homme. La proportion de femelles prises au piège dépasse 60 % (ENGLAND & BALDRY, 1972). La proportion de femelles est aussi plus forte dans les captures faites sur véhicules que sur hommes; ces femelles sont aussi plus vieilles (FORD et al., 1972).

Des écrans de différentes couleurs suspendus à des arbres dans un flot forestier attirent G.morsitans, dans l'ordre décroissant de préférence suivant : blanc, jaune, vert et noir, bleu, rouge. L'effet des combinaisons de ces couleurs a été aussi étudié. Le succès du panneau blanc est dû sans doute à son contraste sur le fond sombre de la forêt (LAMBRECHT, 1973).

Les méthodes d'échantillonnage des populations de glossines riveraines peuvent être utilisées pour les glossines de savane, mais leur efficacité est augmentée si l'on ajoute aux équipes de captureurs des écrans attractifs portés par des hommes ou à bicyclette. Mais, dans le cas des basses densités de G.pallidipes, l'utilisation de pièges est préférable. En forêt, les animaux-appâts donnent un meilleur rendement que les autres moyens de capture (WOOF, 1973).

Le piégeage des glossines est depuis longtemps un moyen de capture très apprécié; il permet d'échantillonner les populations en éliminant les facteurs de variations liées aux captureurs (attraction et adresse différentes des individus). Ils peuvent être utilisés en grands nombres et pendant de longues périodes.

De nouveaux modèles de pièges sont apparus. Certains sont constitués d'écrans électriques, d'autres sont des leurres ou des animaux factices ou encore des cages ou enceintes renfermant un animal (VALE, 1972).

Un nouveau piège, l'"AS-S" (Awning screen skirt), dérivé de deux modèles plus anciens (l'"AS" ou Awning screen de SWYNNERTON et le "BS" de LANGRIDGE ou Box screen) s'est révélé très efficace pour prendre G.pallidipes et G.fuscipes, mais il n'attire pas G.brevipalpis (MOLOO, 1973).

Un piège de forme biconique et de couleur blanche, pourvu de 4 entrées et d'écrans noirs disposés en croix à l'intérieur, a été essayé. Il est très efficace pour capturer G.tachinoides, mais prend moins bien G.palpalis gambiensis (CHALLIER & LAVEISSIERE, 1973).

c) Activité.

G.swynnertoni est active durant toute la journée. Le maximum d'activité se place entre 9 heures et midi. Une seconde pointe apparaît entre 14 et 16 heures (MOLOO et al., 1973).

Au cours d'une étude comparative de l'activité des insectes piqueurs en Ouganda, des observations ont été faites sur G.fuscipleuris, espèce inactive le jour, G.pallidipes et G.fuscipes (KANGWAGYE, 1973).

Du comportement de G.m.morsitans, observé le long des rondes de capture, il est déduit que les femelles et les mâles ténéraux viennent aux captureurs pour se nourrir. Cinq types de comportement sont distingués (FORD, 1972).

d) Lieux de repos.

Au Nigeria du Nord, G.m.submorsitans se réfugie dans les écotones pour se reposer le jour sur les troncs d'arbres et la face inférieure des branches horizontales ou inclinées ou encore sur les feuilles, les brindilles et le sol. Au moment des fortes chaleurs, elle préfère les troncs et, à l'approche du crépuscule, elle se déplace vers le haut et quitte troncs et branches pour se poser sur les feuilles (McLENNAN & COOK, 1972).

e) Etude des populations.

Les populations de G.p.palpalis au Zaïre sont à leur plus basse densité en saison sèche (juin-août). Les populations augmentent ensuite jusqu'au milieu de la saison des pluies. Après une légère décroissance, elles augmentent de nouveau en janvier-février (VAN WETTERE, 1973).

Dans le même pays, les populations de G.fuscipes guanzensis présentent la plus faible densité au début de la saison sèche, froide et la plus forte au début de la saison des pluies. Le pourcentage de femelles varie de 40,5 à 54 %. Les mâles sont actifs durant toute la journée, alors que l'activité des femelles présente un pic vers 18 heures (ELSEN, 1973).

f) Préférences trophiques.

Afin de permettre de déterminer avec plus de précision l'origine des repas de sang pris sur reptiles, une nouvelle méthode d'obtention des anti-sérums de varans, crocodiles, pythons, tortues et agames a été mise au point (BOREHAM & GILL, 1973). Les sérums anti-kudu, -élan et -Guib harnaché sont préparés sur boeuf et non plus sur lapin (EMSLIE & STEINBERG, 1973).

Dans la vallée de Lambwe, le Guib harnaché et le potamochère sont les hôtes de choix de G.pallidipes (ENGLAND & BALDRY, 1972). Le rôle du premier de ces animaux est confirmé même lorsqu'il n'est pas l'espèce prédominante. Les autres hôtes sont le buffle et l'antilope rouanne (ALLSOPP et al., 1972).

En Rhodésie, il a été remarqué que G.morsitans peut se nourrir en forte proportion sur l'âne qui peut être un bon réservoir de T.congolense et de T.brucei (BOYT et al., 1972).

Au Botswana, G.morsitans se nourrit surtout sur le phacochère, mais aussi sur le Redunca (LAMBRECHT, 1972).

g) Parasites.

Des microorganismes à allure de bactéries ont été observés dans les spermathèques de femelles sauvages et d'élevage de G.pallidipes (ROGERS, 1973), tandis que des particules à allure de virus ont été trouvées dans les vacuoles cytoplasmiques des glandes salivaires de G.m.centralis (JENNI, 1973).

En Ouganda, G.brevipalpis est parasitée par les larves de Mermis (MOLOO, 1972).

Cinq espèces nouvelles d'acariens appartenant aux familles des Saprogllyphidae et des Anacetidae ont été décrites du Zaïre, sur G.fuscipes guanzensis et G.palpalis (FAIN & ELSSEN, 1972).

G - ROLE VECTEUR

a) Cycle de développement des trypanosomes.

T.brucei a été découvert dans l'hémocèle de glossines après un repas pris sur des lapins infestés (MSHELWALA, 1972; OTIENO, 1973).

Les conditions pour que s'établisse le cycle de T.brucei sont maintenant connues. Chez les glossines qui se nourrissent peu après leur éclosion, le transit du sang du jabot dans l'intestin se fait en 3-6 heures, ce qui permet aux formes sanguines de s'adapter au milieu en subissant des transformations morphologiques et biochimiques. Chez les glossines qui prennent leur premier repas plus tard que les précédentes, le transit est rapide, en 20 minutes, les trypanosomes ne peuvent alors se transformer (HARMSSEN, 1973).

Les formes intestinales et les formes de culture des trypanosomes diffèrent par leur longueur et l'index kinétoplastique; la transformation des formes sanguines en formes intestinales se fait en 5 jours chez G.morsitans et en 48 heures in vitro. Les formes de culture se transforment en formes intestinales si le milieu de culture est riche en proline (HASTON, 1972).

Pour étudier la ré-acquisition de la gaine proéteinique des trypanosomes, des acides aminés marqués ont été injectés dans l'hémocèle de G.morsitans. Ils traversent l'épithélium des glandes salivaires et atteignent les trypanosomes en 25 minutes (STEIGER & JENNI, 1973).

Le passage des trypanosomes à travers la membrane péritrophique a été étudié (FREEMAN, 1973).

#### b) Infestations expérimentales.

Les trypanosomes prolifèrent dans l'intestin quelques jours après une infestation expérimentale. Le xénodiagnostic est un moyen utilisable pour dépister la maladie du sommeil (MAILLOT, 1973).

Les infestations par T.vivax chez le lapin sont plus durables lorsqu'elles sont réalisées par piqûre de glossines que par injection, mais la transmission cyclique s'arrête après quelques passages. Une seule glossine a pu infester trois lapins et un repas partiel peut être infestant (HULL, 1973).

Une souche de T.congolense a été entretenue pendant 7 mois uniquement par voie cyclique chez G.austeni et G.morsitans (MAILLOT, 1972).

G.fuscipes transmet mieux T.vivax au boeuf que G.pallidipes et cette dernière espèce mieux que G.swynnertoni. G.brevipalpis est un vecteur peu efficace.

Un taux d'infestation élevé n'est pas nécessairement en relation avec un index élevé de transmission. L'"Index of challenge" doit être redéfini (WILSON et al., 1972).

G.m.submorsitans est un vecteur plus efficace de T.congolense que G.tachinoides, mais les deux espèces se valent pour transmettre T.vivax (ROBERTS & GRAY, 1972).

L'infestation de G.morsitans par T.brucei a été étudiée en fonction de la parasitémie chez la souris. Les taux d'infestation moyens des glossines nourries sur souris traitées aux rayons X ne différaient pas de ceux des glossines nourries sur souris non traitées (PAGE, 1972).

En Ethiopie, des souches du groupe T.brucei ont été isolées de G.tachinoides et de Tragelaphus scriptus (Guib harnaché). L'identification de ces souches au BIIT n'a pas donné de résultats concordant avec ceux obtenus sur un volontaire (BAKER & McCONNEL, 1973).

Les trypanosomes d'oiseaux se développent chez G.m.submorsitans, G.tachinoides et G.palpalis. Dans les régions où les glossines se nourrissent en proportion relativement élevée sur les oiseaux, il est possible que la présence de trypanosomes aviaires soit une source d'erreur dans l'estimation des taux d'infestation (MOLYNEUX, 1972).

#### c) Culture de tissus de glossines.

Le proventricule, le cerveau, la paroi du corps et l'intestin des pupes et d'imagos de glossines introduits dans un milieu de culture adéquat permettent de cultiver T.brucei et T.congolense (CUNNINGHAM, 1973).

d) Taux d'infestation naturelle.

Le taux d'infestation de diverses espèces de glossines a été évalué dans plusieurs pays d'Afrique :

- I40 • au Niger, chez G.tachinoides et G.m.submorsitans (SIVERS & SPIELBERGER, 1972);
- I68 • au Nigeria, chez G.palpalis, G.tachinoides et G.m.submorsitans capturées le long d'une route commerciale du bétail (YESUFU & MSHELBWALA, 1973);
- I35 • en Ouganda, chez G.fuscipes, G.pallidipes et G.brevipalpis, par triturations de glossines et par piqûre (ROGERS et al., 1972); dans ce même pays, des glossines ont été trouvées infestées en assez forte proportion malgré la
- I65 protection des troupeaux de zébus par chimiothérapie (WILSON et al., 1973);
- 40 • au Kenya, chez G.pallidipes, dans la vallée de la Lambwe (ENGLAND & BALDRY, 1972);
- 85-87-89 • en Tanzanie, plusieurs études ont été menées dans le parc de Serengeti et la région d'Ikoma (MOLOO, 1973; MOLOO et al., 1973). Les infestations du type T.vivax sont toujours les plus nombreuses et sont influencées par la préférence de G.swynnertoni pour les bovidés (ROGERS & BOREHAM, 1973);
- I33 • au Botswana, chez G.morsitans (LAMBRECHT, 1972).
- 70

e) Etude des souches et des types antigéniques.

La transmission de trypanosomes à des animaux par les glossines peut faire apparaître des types antigéniques différents de T.vivax (JONES & CLARKSON, 1972).

Des souches de T.brucei et de T.congolense qui ont infesté des individus de G.morsitans nourris sur membrane présentent entre elles des différences de proportion d'infestation, durée de développement, etc... (ADAM & DIPEOLU, 1973).

I26 T.rhodesiense et T.brucei ont été isolés par le BIIT de spécimens de G.pallidipes capturés dans la vallée de Lambwe (ROBSON & RICKMAN, 1973).

50 De nombreuses souches du sous-genre T.brucei ont été isolées de 73.000 spécimens de G.pallidipes provenant de diverses localités du Kenya et d'Ouganda. Certaines glossines peuvent héberger plus d'un type antigénique dans leurs glandes salivaires (GOEDBLOED et al., 1973).

I64 Sur la même espèce de glossine capturée en Ouganda, il a été aussi trouvé plusieurs types antigéniques de T.congolense (WILSON et al., 1973).

32 Un test a été décrit pour étudier les variations antigéniques. La durée de la période entre l'apparition des variants antigéniques de T.vivax est beaucoup plus longue que celle observée chez T.brucei et T.congolense (DAR, 1972).

f) Transmission mécanique.

I60 WELLS (1972) donne 119 références sur les vecteurs mécaniques de T.vivax.

g) Epidémiologie.

97 L'OMS, dans un numéro de son "Relevé épidémiologique hebdomadaire", expose les méthodes préconisées pour lutter contre la maladie du sommeil et les vecteurs (O.M.S., 1972).

2 Dans un numéro du Bulletin de l'O.M.S. consacré à la maladie du sommeil dans la vallée de Lambwe, sont décrits les milieux naturels (ALLSOPP & BALDRY, 1972) et les conditions épidémiologiques (WATSON, 1972).

45 Le contact homme-glossine est un paramètre épidémiologique très important qui dépend du comportement de l'homme et de celui de la glossine (FORD, 1972).

## H - LUTTE CONTRE LES GLOSSINES

### a) Essais d'insecticides.

I27 Un test biologique a été mis au point pour étudier l'effet résiduel des insecticides pulvérisés sur la végétation, écorce ou feuilles, sans avoir à utiliser des échantillons de taille déterminée (RODRIGUES & BALDRY, 1972).

52 La sensibilité de G.morsitans et G.austeni à 29 composés a été déterminée par applications topiques et par contact sur du contreplaqué (HADAWAY, 1972).

8 Le DDT administré à des doses subléthales stérilise les femelles. Cela suggère que les applications d'insecticides sur le terrain pourraient être espacées à des intervalles de temps plus grands (AZEVEDO, 1972).

### b) Applications aériennes de pyréthre.

I50 En Tanzanie, le pyréthre synergisé à 2 % de piperonyl-butoxide et dilué dans le kérosène, à raison de 1 g m.a./ha a permis de réduire une population de G.swynnertoni de 84 %. Le coût de l'opération se compare favorablement à celui d'un traitement par insecticides synthétiques (TARIMO et al., 1972).

### c) Lutte par lâcher de mâles stériles.

96 La stérilité des imagos de G.morsitans induite par irradiation gamma ne diffère pas de celle des pupes et le traitement en atmosphère d'azote permet d'obtenir une meilleure survie des glossines irradiées. Les mâles non traités sont légèrement plus compétitifs que les mâles traités (OFFORI et al., 1973).

30 La sex ratio à la première génération obtenue après accouplements de mâles irradiés avec des femelles normales, se trouve modifiée en faveur des mâles. Cette distorsion de la sex ratio permettrait un "bonus" de 15 à 50 % sur les effectifs à lâcher dans la nature (CURTIS et al., 1973).

25  
26-27 Des lots de G.tachinoides élevés en France et expédiés par avion au Tchad ont été lâchés dans des gîtes pour étudier l'effet des facteurs "irradiation-transport". La longévité de ces mâles est moindre que celle des mâles sauvages. En général, le comportement des individus stérilisés se trouve un peu perturbé durant les premiers jours suivant le lâcher, mais il y a adaptation au milieu au bout de huit jours. Des conclusions pratiques sont tirées en vue de l'application de la technique (CUISANCE & ITARD, 1973; CUISANCE et al., 1973).

6 A la suite d'une réunion tenue à Paris en 1971 sur l'application de la technique du mâle stérile, une revue des discussions, des conclusions et des recommandations a été publiée (ANONYME, 1973).

### d) Campagne de lutte.

I03 En Zambie, l'endosulfan a été appliqué par avion sous une formulation "ULV", à raison de 3 kg m.a./ha. L'aire traitée, de 1.600 km<sup>2</sup> (G.morsitans), a été survolée cinq fois à intervalles de 3 semaines. Les résultats ont été satisfaisants, sauf près d'une barrière d'isolement (PARK et al., 1972).

I53 Pendant trois ans, des opérations ont été menées contre G.p.gambiensis dans la région des "Niayes" au Sénégal. La dieldrine utilisée à la concentration de 2 % a été pulvérisée sur la végétation jusqu'à 1,50 m de hauteur. Les prospections le long de 151,6 km de galeries forestières et sur 251 ha de plantations ont permis de conclure que la région est indemne de vecteurs (TOURE, 1973).

### e) Effet des opérations de lutte sur l'environnement et la faune non-cible.

Dans les régions récupérées sur les glossines, le plus grand changement apporté à l'environnement est provoqué par l'arrivée de l'homme et du bétail.

79 Les insecticides rémanents appliqués de façon très sélective ne semblent pas être la cause de changements dans la faune tels qu'il faille condamner l'usage de ces produits (McLENNAN, 1973).

I62 En Zambie, au cours d'une campagne de lutte contre G.morsitans par application de dieldrine à la concentration de 3 %, des animaux morts ont été observés : mammifères, oiseaux, serpents et lézards (WILSON, 1972).

58 Dans la vallée de la Sabi, trois campagnes de dieldrine et de DDT ont réduit l'incidence de la maladie du sommeil, mais les glossines n'ont pas été éradiquées (HURSEY, 1972).

#### I - OUVRAGES OU MEMOIRES TRAITANT PLUSIEURS SUJETS

77 Un ouvrage a été édité aux Etats-Unis en 1973 : "Man against tsetse. Struggles for Africa " (MackELVEY, 1973).

21 Un mémoire sur l'écologie de G.p.gambiensis fait le point sur les connaissances acquises pendant quatre ans en zone de savane soudanienne, sur l'activité, les lieux de repos nocturnes, les populations, les facteurs écologiques, etc... (CHALLIER, 1973).

#### J - ARTICLES DIVERS

76 - Revue sur la trypanosomiase : techniques, taxonomie, l'infestation chez les vertébrés, l'épidémiologie et la lutte (LUMSDEN, 1972).

10 - Etat d'avancement des recherches sur les glossines et les perspectives d'avenir au Nigeria (BALOGUN, 1972).

44 - Le rôle des glossines dans l'environnement et ses changements (FORD, 1972).

#### V - DISCUSSION

Nous pouvons constater que les études de laboratoire par leur nombre et leur variété sont en progression très nette.

La possibilité d'obtenir un abondant matériel biologique des divers élevages d'Europe, a permis de développer les recherches en physiologie. Dans ce domaine, il faut remarquer une prédominance des études consacrées à la reproduction (21 références sur 47) et au métabolisme (8 références). La physiologie de certains organes, jusqu'ici négligée (mycétomes, oenocytes, corps gras, glande utérine), a été abordée.

Le progrès des études fines en anatomie (microscopie électronique) de l'appareil sensoriel et du mécanisme de la piqûre sont remarquables.

La génétique des glossines n'a démarré qu'assez tard, mais il semble bien que le retard est en train de s'estomper.

Le comportement des glossines dans la nature est une préoccupation constante des écologistes. Les recherches fondamentales réalisées au laboratoire sont un complément indispensable pour comprendre les réactions complexes de l'insecte dans son environnement.

L'écologie a toujours été un sujet prioritaire. Il faut cependant noter une baisse de l'activité de recherche dans ce domaine due sans doute à l'abondance des connaissances déjà acquises. La tendance actuelle semble remettre en faveur les études sur les méthodes d'échantillonnage.

Les publications sur le rôle vecteur des glossines sont nombreuses (33 références) et caractérisées par une orientation très nette vers les recherches de détail (mise en évidence des variations antigéniques).

Comme pour l'écologie, la lutte contre les vecteurs de trypanosomiase a fait l'objet de très nombreux travaux au cours des quinze dernières années. Les techniques sont suffisamment rodées pour être appliquées dans les campagnes. La recherche est donc orientée pour trouver de nouveaux composés susceptibles de remplacer les organochlorés.

#### VI - CONCLUSION

Les travaux publiés durant les années 1972 et 1973 montrent que l'effort de recherche sur la biologie des glossines est soutenu.

Les connaissances acquises durant les décennies passées permettent maintenant de diversifier la recherche et de l'approfondir. Il serait cependant souhaitable que les échanges d'informations entre centres de recherche et entre spécialistes soient intensifiés.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. ADAM (KMG) & DIPEOLU (O.O.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67(2), 293.
2. ALLSOPP (R.) & BALDRY (D.A.T.), 1972 - Bull.Org.mond.Santé, 47 (6), 691-697.
3. ALLSOPP (R.), BALDRY (D.A.T.) & RODRIGUES (C.), 1972 - Bull.Org.mond.Santé, 47 (6), 795-809.
4. ANDERSON (M.) & FINLAYSON (L.H.), 1973 - J.Insect Physiol., 19, 1989-1997.
5. ANDERSON (M.) & FINLAYSON (L.H.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67(2), 296.
6. ANONYME (JOINT FAO/IAEA Division of Atomic Energy in Food and Agriculture), 1972 - Atomic Energy Review, 10, 101-130.
7. ANONYME, 1973 - Rev.Elev.Méd.vét.Pays trop., 26 (N.S.), n°2, 187.
8. AZEVEDO (J. FRAGA de), 1972 - in : Toxicology, biodegradation and efficacy of Livestock pesticides, pp.398-409. Research Station, Lethbridge, Alberta.
9. BAKER (J.R.) & MacCONNELL (E.), 1973 - Trans.R.Soc.Trop.Med.Hyg., 67, 153-154.
10. BALOGUN (R.A.), 1972 - Anz.Schädlingssk., 45 Jg., H.4, 56-62.
11. BOREHAM (P.F.L.) & GILL (G.S.), 1973 - Acta tropica, 30, 356-365.
12. BOYT (W.P.), MacKENZIE (P.K.I.), PILSON (R.D.) & LEAVIS (H.), 1972 - Rhodesia Sci.News, 6, 18-20.
13. BRADY (J.), 1972 - Bull.ent.Res., 62, 257-279.
14. BRADY (J.), 1972 - J.Insect Physiol., 18, 471-484.
15. BRADY (J.), 1973 - Bull.ent.Res., 63, 247-255.
16. BRADY (J.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 297.
17. BROWN (I.R.F.), D'COSTA (M.A.) & RUTESASIRA (A.), 1973 - Comp.Biochem. Physiol., 46, n°4B, 741-747.
18. BURSELL (E.), 1973 - J.Insect Physiol., 19 (5), 1079-1086.
19. BURSELL (E.), BILLING (K.J.C.), HARGROVE (J.W.), MacCABE (C.T.) & SLACK (E.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 296.
20. BURSELL (E.) & KUWENGWA (T.), 1972 - Ent.exp.appli., 15, 229-237.
21. CHALLIER (A.), 1973 - Mém.ORSTOM, Paris, 64, pp.xvi + 274.
22. CHALLIER (A.) & LAVEISSIERE (C.), 1973 - Cah.ORSTOM, sér.Ent.méd.Parasitol., XI, 251-262.

23. CRAIG-CAMERON (T.A.), SOUTHERN (D.I.) & PELL (P.E.), 1973 - Trans.R.Soc. trop.Med.Hyg., 67 (2), 303.
24. CRAIG-CAMERON (T.A.), SOUTHERN (D.I.) & PELL (P.E.), 1973 - Trans.R.Soc. trop.Med.Hyg., 67 (2), 303-304.
25. CUISANCE (D.) & ITARD (J.), 1973 - Rev.Elev.Méd.vét.Pays trop., 26 (N.S.), n°1, 55-76.
26. CUISANCE (D.) & ITARD (J.), 1973 - Rev.Elev.Méd.vét.Pays trop., 26, 169-186.
27. CUISANCE (D.), ITARD (J.) & BOREHAM (P.F.L.), 1973 - Rev.Elev.Méd.vét.Pays trop., 26, 323-338.
28. CUNNINGHAM (I.), 1973 - Expl.Parasit., 33, 34-35.
29. CURTIS (C.F.), 1972 - Acta tropica, 29, 250-268.
30. CURTIS (C.F.), LANGLEY (P.A.), MEWS (A.R.), OFFORI (E.D.), SOUTHERN (D.I.) & PELL (P.E.), 1973 - Genet.Res., Camb., 21 (2), 153-165.
31. CURTIS (C.F.), SOUTHERN (D.I.), PELL (P.E.) & CRAIG-CAMERON (T.A.), 1972 - Genet.Res., Camb., 20 (1), 101-113.
32. DAR (F.K.), 1972 - Trop.Anim.Health Prod., 4 (4), 237-244.
33. D'COSTA (M.A.) & RICE (M.J.), 1973 - Comp.Biochem.Physiol., 45, n°2B, 483-485.
34. D'COSTA (M.A.) & RICE (M.J.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 297-298.
35. D'COSTA (M.A.), RICE (M.J.) & LATIF (A.), 1972 - J.Insect Physiol., 19 (2), 427-433.
36. D'COSTA (M.A.) & RUTESASIRA (A.), 1973 - Intern.J.Biochem., 4, n°23, 467-478.
37. D'COSTA (M.A.) & RUTESASIRA (A.), 1973 - Comp.Biochem.Physiol., 45 (3B), 491-498.
38. ELSÉN (P.), 1973 - Ann.Soc.belge Méd.trop., 53 (3), 137-163.
39. EMSLIE (V.W.) & STEINBERG (E.A.), 1973 - Ann.trop.Med.Parasit., 67 (2), 213-217.
40. ENGLAND (E.C.) & BALDRY (D.A.T.), 1972 - Bull.Org.mond.Santé, 47(6), 785-788.
41. ENGLAND (E.C.) & BALDRY (D.A.T.), 1972 - Bull.Org.mond.Santé, 47(6), 789-793.
42. FAIN (A.) & ELSÉN (P.), 1972 - Acta Zool.Path., 55, 71-90.
43. FINLAYSON (L.H.), 1972 - J.Insect Physiol., 18, 2265-2275.
44. FORD (J.), 1972 - I4 intern.Congr.Ent., Canberra, 86.
45. FORD (J.), 1972 - I4 intern.Congr.Ent., Canberra, 289.
46. FORD (J.), MAUDLIN (I.) & HUMPHRYES (K.C.), 1972 - Acta trop., Basel, 29 (3), 231-249.
47. FREEMAN (J.C.), 1973 - Acta trop., Basel, 30 (4), 347-355.
48. GATEHOUSE (A.G.), 1972 - Nature, New Biology, 236 (63), 63-64.
49. GATEHOUSE (A.G.), 1972 - Zool.J.linn.Soc., Lond., 51, suppl.1, 83-95.
50. GOEDBLOED (E.), LIGHTHART (G.S.), MINTER (D.J.), WILSON (A.J.), DAR (F.K.) & PARIS (J.), 1973 - Ann.trop.Med.Parasit., 67 (1), 31-43.
51. GRUVEL (J.), 1972 - C.R.Acad.Sci., Sér.D, Paris, 274, 62-65.
52. HADAWAY (A.B.), 1972 - Bull.Wld.Hlth.Org., 46, 352-362.
53. HARGROVE (J.W.), 1972 - Rhodesia Sci.News, 6, 6-9.

54. HARMSSEN (R.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67, 364-373.
55. HASTON (W.S.), 1972 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 66 (4), 548.
56. HILL (P.), SAUNDERS (D.S.) & CAMPBELL (J.A.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (5), 727-728.
57. HULL (R.M.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 289.
58. HURSEY (B.A.), 1972 - Proc. & Trans.Rhodesia Sci.Assoc., 55, 25-33.
59. ITARD (J.), 1973 - Rev.Elev.Méd.vét.Pays trop., 26, 151-167.
60. JENNI (L.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 295.
61. JONES (T.W.) & CLARKSON (M.J.), 1972 - Ann.trop.Med.Parasit., 66(3), 303-312.
62. JORDAN (A.M.), 1972 - Bull.ent.Res., 61, 669-672.
63. JORDAN (A.M.), 1972 - Bull.ent.Res., 62, 319-325.
64. JORDAN (A.M.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 298.
65. JORDAN (A.M.) & CURTIS (C.F.), 1972 - Bull.Wld.Hlth.Org., 46, 33-38.
66. JORDAN (A.M.) & TREWERN (M.A.), 1973 - Nature, 245, n°5426, 462.
67. KANGWAGYE (T.N.), 1973 - Bull.ent.Res., 63, 17-29.
68. KOLBE (F.F.), 1972 - Animals, London, 14, 148-150.
69. KOLBE (F.F.), 1972 - Rhodesia Sci.News, 6, 28-29.
70. LAMBRECHT (F.L.), 1972 - Bull.ent.Res., 62, 183-193.
71. LAMBRECHT (F.L.), 1973 - J.trop.Méd.Hyg., 76 (4), 94-96.
72. LANGLEY (P.A.), 1972 - Bull.ent.Res., 62, 215-228.
73. LANGLEY (P.A.) & PIMLEY (R.W.), 1973 - J.Insect Physiol., 19, 1097-1109.
74. LANGLEY (P.A.) & PIMLEY (R.W.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 296-297.
75. LAVEISSIERE (C.), 1973 - Cah.ORSTOM, sér.Ent.méd.Parasitol., XI(3), 205-209.
76. LUMSDEN (W.H.R.), 1972 - Brit.med.Bull., 28, 34-38.
77. MacKELVEY (J.J.), 1973 - Univ.Press Ithaca & London, 288 pp.
78. MacLENNAN (K.J.R.) & COOK (M.G.), 1972 - Entomologist, 105 (1308), 144-152.
79. MacLENNAN (K.J.R.), 1973 - Trop.Anim.Health Prod., 5 (1), 40-45.
80. MAILLOT (L.), 1972 - Rev.Elev.Méd.vét.Pays trop., 25 (4), 539-541.
81. MAILLOT (L.), 1973 - Bull.Soc.Path.exot., 66, 291-296.
82. MARGALIT (J.), GALUN (R.), RICE (M.J.), 1972 - Ann.trop.Med.Parasit., 66, 525-536.
83. MEWS (A.R.), BAUMGARTNER (H.), LUGER (D.) & OFFORI (E.D.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 291-292.
84. MOLOO (S.K.), 1972 - Ann.trop.Med.Parasit., 66, 159.
85. MOLOO (S.K.), 1973 - Ann.trop.Med.Parasit., 67 (2), 205-211.
86. MOLOO (S.K.), 1973 - Bull.ent.Res., 63, 231-236.
87. MOLOO (S.K.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 286.
88. MOLOO (S.K.), STEIGER (R.F.) & BRUN (R.), 1973 - Acta trop., Basel, 30 (4), 366-368.
89. MOLOO (S.K.), STEIGER (R.F.) & BRUN (R.), 1973 - Parasitology, 66, 259-267.
90. MOLYNEUX (D.H.), 1973 - Ann.trop.Med.Parasit., 67 (2), 223-228.

91. MOLYNEUX (D.H.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 294.
92. MSHELBWALLA (A.S.), 1972 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 66, 7-8.
93. NASH (T.A.M.) & TREWERN (M.A.), 1972 - Bull.ent.Res., 61, 693-700.
94. NAYAR (J.K.) & VAN HANDEL (E.), 1972 - J.Insect Physiol., 18, 105-107.
95. NORDEN (D.A.) & VENTURAS (D.J.), 1972 - Insect Biochemistry, 2, 226-234.
96. OFFORI (E.D.), FILIPEK (L.) & MEWS (A.R.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 301-302.
97. O.M.S., 1972 - Relevé épidém.hebd., 47, 237-248.
98. OTIENO (L.H.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67, 886-887 (correspondance).
99. OVAZZA (M.) & RODHAIN (F.), 1972 - Bull.Soc.Path.exot., 65, 166-169.
100. PAGE (W.A.), 1972 - Trop.Anim.Health Prod., 4 (1), 41-48.
101. PAGOT (J.), ITARD (J.) & CHOMAT (M.), 1972 - C.R. Acad.Sci., Sér.D, Paris, 275 (8), 911-912.
102. PAGOT (J.), ITARD (J.) & CHOMAT (M.), 1973 - Rev.Elev.Méd.vét.Pays trop., 26 (N.S.), n°1, 43-53.
103. PARK (P.O.), GLEDHILL (J.A.), ALSOP (N.) & LEE (C.W.), 1972 - Bull.ent.Res., 61, 373-384.
104. PELL (P.E.), SOUTHERN (D.I.) & CRAIG-CAMERON (T.A.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 302-303.
105. PHELPS (R.J.), 1973 - Bull.ent.Res., 62, 423-438.
106. PILSON (R.D.) & MacKENZIE (P.K.I.), 1972 - Rhodesia Sci.News, 6, 21-24.
107. PINHAO (R.C.), 1972 - Anais Esc.nac.Saude publ.Med.trop., Lisboa, 6 (I/4), 109-113.
108. POLLOCK (J.N.), 1973 - Trans.R.Soc.ent.Lond., 125, 107-124.
109. POLLOCK (J.N.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 300.
110. POPHAM (E.J.) & ABDILLAHI (M.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 293.
111. POPHAM (E.J.), ABDILLAHI (M.) & VICKERS (H.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (1), 25-26.
112. POPHAM (E.J.) & TENABE (S.O.), 1972 - Entomologist, 105 (1312), 251-255.
113. POPHAM (E.J.) & TENABE (S.O.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67(4), 441.
114. R.A.C., 1972 - Nature, 235 (5336), 248-249.
115. REINHARDT (C.), STEIGER (R.) & HECKER (H.), 1972 - Acta tropical, 29, 280-288.
116. RICE (M.J.), GALUN (R.) & FINLAYSON (L.H.), 1973 - Nature new Biol., Lond., 241 (113), 286-288.
117. RICE (M.J.), GALUN (R.) & MARGALIT (J.), 1973 - Ann.trop.Med.Parasit., 67, 101-107.
118. RICE (M.J.), GALUN (R.) & MARGALIT (J.), 1973 - Ann.trop.Med.Parasit., 67, 109-116.
119. ROBERTS (M.J.), 1972 - Entomologist, 105, 2-5.
120. ROBERTS (M.J.), 1972 - Parasit., 64, 23-37.
121. ROBERTS (M.J.), 1972 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 66, 315-316.
122. ROBERTS (M.J.), 1973 - Ann.trop.Med.Parasit., 67 (1), 117-123.
123. ROBERTS (M.J.), 1973 - Bull.ent.Res., 62, 371-374.
124. ROBERTS (M.J.), 1973 - Ent.exp.appl., 16, 268-274.

- I25. ROBERTS (M.J.) & CRAY (A.R.), 1972 - Ann.trop.Med.Parasit., 66, 41-53.
- I26. ROBSON (J.) & RICKMAN (L.R.), 1973 - Trop.Anim.Hlth & Prod., 5, 187-191.
- I27. RODRIGUES (C.) & BALDRY (D.A.T.), 1972 - Bull.Org.mond.Santé, 47 (6), 811-813.
- I28. ROGERS (A.), 1972 - Ann.trop.Med.Parasit., 66 (4), 515-523.
- I29. ROGERS (A.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 298-299.
- I30. ROGERS (A.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 299.
- I31. ROGERS (A.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 299.
- I32. ROGERS (A.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (4), 441-442.
- I33. ROGERS (A.) & BOREHAM (P.F.L.), 1973 - Acta tropica, 30, 24-35.
- I34. ROGERS (A.) & KENYANJUI (E.N.F.), 1972 - Ann.trop.Med.Parasit., 66, 267-280.
- I35. ROGERS (A.), KENYANJUI (E.N.F.) & WIGGWAH (A.K.), 1972 - Parasitology, 65, 143-146.
- I36. SAUNDERS (D.S.), 1972 - J.Ent.(A), Lond., 46, 197-202.
- I37. SAUNDERS (D.S.) & DODD (C.W.H.), 1972 - J.Insect Physiol., 18, 187-198.
- I38. SCHLEIN (J.) & GRATZ (N.G.), 1972 - Bull.Wld.Hlth.Org., 47, 71-76.
- I39. SIVERS (P.), 1973 - Z.angew.Ent.Bd., 73, H.3., 319-326.
- I40. SIVERS (P.) & SPIELBERGER (U.), 1972 - Berl.Munch.tierärztl.Wschr., 85, 392-394.
- I41. SOUTHERN (D.I.), CRAIG-CAMERON (T.A.) & PELL (P.E.), 1972 - Bull.ent.Res., 62, 195-198.
- I42. SOUTHERN (D.I.), CRAIG-CAMERON (T.A.) & PELL (P.E.), 1972 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 66, 145-149.
- I43. SOUTHERN (D.I.), CRAIG-CAMERON (T.A.) & PELL (P.E.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (1), 35.
- I44. SOUTHERN (D.I.) & PELL (P.E.), 1973 - Chromosoma, Berl., 44 (3), 319-334.
- I45. SOUTHERN (D.I.), PELL (P.E.) & CRAIG-CAMERON (T.A.), 1973 - Chromosoma, Berl., 40 (1), 107-120.
- I46. SOUTHERN (D.I.), PELL (P.E.) & CRAIG-CAMERON (T.A.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 304-305.
- I47. SOUTHERN (D.I.), PELL (P.E.) & CRAIG-CAMERON (T.A.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67, 305.
- I48. STAFFORD (W.L.), 1973 - Comp.Biochem.Physiol., 45, 763-768.
- I49. STEIGER (R.) & JENNI (L.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 293-294.
- I50. TARIMO (C.S.), PARKER (J.D.) & KAHUMBURA (J.M.), 1972 - East Afr.agric.For.J., 38 (1), 47-55.
- I51. TOBE (S.S.) & DAVEY (K.G.), 1972 - Can.J.Zool., 50, 999-1010.
- I52. TOBE (S.S.), DAVEY (K.G.) & HUEBNER (E.), 1973 - Tissue Cell., 5 (4), 633-650.
- I53. TOURE (S.M.), 1973 - Rev.Elev.Méd.vét.Pays trop., 26 (N.S.), n°3, 339-347.
- I54. TURNER (D.A.), 1972 - Rhodesia Sci.News, 6, 25-27.
- I55. TURNER (D.A.) & INVEST (J.F.), 1973 - Bull.ent.Res., 62, 343-357.

- I56. TURNER (D.A.) & MARASHI (M.H.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2) 292-293.
- I57. VALE (G.A.), 1972 - Rhodesia Sci.News, 6, 10-13.
- I58. VAN WETTERE (P.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 294-295.
- I59. WATSON (H.J.C.), 1972 - Bull.Org.mond.Santé, 47 (6), 719-726.
- I60. WELLS (E.A.), 1972 - Trop.Anim.Hlth.Prod., 4, 74-89.
- I61. WHITEHEAD (D.L.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 300-301.
- I62. WILSON (V.J.), 1972 - Arnoldia, 5, 12 pp.
- I63. WILSON (V.J.), DAR (F.K.) & PARIS (J.), 1972 - Trop.Anim.Hlth.Prod., 4, 14-22.
- I64. WILSON (V.J.), DAR (F.K.) & PARIS (J.), 1973 - Ann.trop.Med.Parasit., 67, 313-317.
- I65. WILSON (V.J.), DAR (F.K.) & PARIS (J.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (2), 287-288.
- I66. WOOF (W.R.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67 (1), 37.
- I67. WOOF (W.R.), 1973 - Trans.R.Soc.trop.Med.Hyg., 67, 442-443.
- I68. YESUFU (H.M.) & MSHELWALA (A.S.), 1973 - Ann.trop.Med.Parasit., 67 (3), 307-312.