

LA TRANSMISSION DE LA TRYPANOSOMIASE HUMAINE
EN AFRIQUE OCCIDENTALE :
ÉCOLOGIE ET CONTRÔLE DES VECTEURS (*)

par

A. CHALLIER

La trypanosomiase humaine à *Trypanosoma gambiense* Dutton 1902 est transmise dans tous les pays de l'Afrique occidentale au sud du Sahara sauf en Mauritanie; au Niger, seules les rives du fleuve Niger hébergent des glossines.

Les vecteurs de la maladie du sommeil sont *Glossina palpalis palpalis* (Rob.-Desv., 1830), *G. palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949 et *G. tachinoides* Westwood, 1850. Les deux premières sous-espèces qui existent dans des zones bioclimatiques de savane et de forêt sont les plus répandues.

G. palpalis gambiensis, est, à l'ouest du Dahomey, la principale sous-espèce vectrice des pays francophones; elle a fait depuis une dizaine d'années l'objet de recherches approfondies dont nous exposerons les principaux résultats après avoir traité des conditions de la transmission de la maladie du sommeil.

I — Épidémiologie de la maladie du sommeil en Afrique de l'ouest

A — La transmission en zone de savanes

Dans certaines régions de savanes du nord, seule *G. tachinoides* est présente; cette espèce réputée riveraine vit pourtant en Haute-Volta dans des lieux éloignés à plus de dix kilomètres d'un point d'eau; nous trouvons même quelques rares spécimens sous des arbres isolés ou en petits groupes isolés au fond des thalwegs peu accusés ou encore dans de petits bois sacrés à proximité des villages.

Cette espèce est responsable de la reviviscence d'un foyer au sud de Say, au Niger et dans le centre de la Haute-Volta.

G. palpalis gambiensis, en savane, vit dans les galeries forestières et ne s'en éloigne guère. La transmission n'est donc possible que si l'homme fréquente les cours d'eau. Les enquêtes menées dans divers pays ont fait ressortir que certaines activités professionnelles favorisent le contact de l'homme avec le vecteur; charbonniers, bergers qui conduisent les troupeaux pour s'abreuver, pêcheurs, cultivateurs dans les champs à pro-

(*) Présenté par J. Brengues.

10 JUL. 1974
549

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

M n° 5936 de Ent. Res. PH

ximité des marigots; mais des villages peuvent être particulièrement exposés quand ils se trouvent à proximité d'un gîte.

Dans certaines régions les conditions sont particulièrement favorables à une transmission ininterrompue.

Il y a lieu de distinguer les cas de maladie du sommeil sporadiques des cas nombreux qui constituent un foyer. Les premiers relèvent de circonstances occasionnelles (voyage, marché, etc...); le malade a contracté la maladie dans un foyer plus ou moins éloigné de son village.

Les seconds sont généralement dans un foyer le plus souvent historique dans lequel les cas plus ou moins nombreux chaque année persistent depuis très longtemps.

Les foyers historiques ont pu être supprimés mais avec la mobilité des populations depuis l'ouverture des routes et le trafic international des travailleurs bien souvent saisonniers, les risques de reviviscence sont toujours menaçants.

L'inventaire des petits foyers qui subsistent et que l'on a pris l'habitude d'appeler « foyers résiduels » montre que ce sont des foyers historiques.

Ce n'est pas par hasard que de tels foyers subsistent car ce sont des « foyers primaires ». Ils sont caractérisés par des conditions écologiques favorables au vecteur le long d'un réseau hydrographique important drainant une région où la population est relativement dense.

Le contact homme-glossine est alors étroit et la transmission est entretenue du vecteur à l'homme et de l'homme au vecteur.

Les efforts déployés pour arrêter la transmission en raréfiant les contacts par l'installation de chantiers de prophylaxie agronomique et la lomidinisation des populations humaines menacées ont eu d'heureux résultats mais il semble que l'on ait atteint un seuil infranchissable que les méthodes de naguère ne permettront pas de franchir. Les conditions épidémiologiques sont différentes. Les problèmes nouveaux sont liés à la mobilité des habitants d'une part et au délai qu'il faut pour mettre en évidence l'existence sinon d'un foyer du moins de quelques cas à l'origine d'un foyer. Les foyers primaires redeviennent rapidement actifs.

La seule façon de lutter plus efficacement est de supprimer les vecteurs à l'intérieur des foyers. Nous verrons les principes de lutte dans le paragraphe II.

Un exemple de foyer où sont réunies les conditions de densité humaine et la présence de gîtes nombreux est celui de Bamako au Mali. Autour de la capitale règne une intense activité; le long des petits tributaires du Niger s'échelonnent jardins et plantations de manguiers, bananiers et autres fruitiers. Entre les villages de la région et la ville s'est créé un réseau dense de pistes qui traversent et longent les gîtes à glossines. On peut estimer à plusieurs centaines de kilomètres la longueur des gîtes dont au moins un tiers est fréquenté par l'homme.

B — La transmission en zone de forêt

On oppose généralement les conditions épidémiologiques de forêt à celles de savane en prenant argument de l'écologie différente du vecteur. Les différences sont superficielles; en forêt comme en savane, la sous-espèce *palpalis gambiensis* a aussi une répartition linéaire le long des cours d'eau mais au lieu de se réfugier sous une voûte végétale comme

en galerie forestière de savane elle recherche au contraire à travers la forêt, les espaces dégagés pour voler; ces derniers sont surtout les cours d'eau et leurs abords (plantations, rizières, pistes au franchissement des cours d'eau); mais la glossine semble bien inféodée à la présence de l'eau.

Les contacts homme-mouche en forêt sont donc comme en savane aux points d'eau fréquentés : trous d'eau aux environs des villages, ponts, rizières, quelquefois dans les plantations, mais les foyers persistants sont surtout des foyers urbains.

Il semble, en effet, que se créent autour des villes les conditions d'un « foyer primaire ». D'abord construites sur des lignes de crêtes, les villes, à cause de l'expansion démographique, sont obligées de s'étendre à la périphérie, en envahissant les pentes, les fonds de thalweg puis d'enjamber les cours d'eau. Le long des ruisseaux et autour des pièces d'eau demeure une végétation suffisante pour héberger les glossines et s'installent des jardins. Dans les plantations de la région viennent des saisonniers étrangers ou d'autres régions qui peuvent importer des cas. Les conditions de densité humaine et d'existence de gîtes franchissent alors le seuil dangereux; le contact entre homme et vecteur devient permanent. Le foyer urbain peut même pousser des digitations en brousse le long de certains axes routiers à trafic intense et traversés par des gîtes à glossines importants. Les gens ou véhicules qui circulent peuvent ainsi infester les gîtes et, de cours d'eau en cours d'eau, disséminer la maladie à des distances plus lointaines; quelquefois même apparaissent des conditions de contact favorables à l'apparition d'un petit foyer secondaire de brousse.

Comme exemple d'un tel foyer nous citerons le cas de Daloa en forêt de Côte d'Ivoire.

C — *Le problème du réservoir de virus*

Récemment Lapeysonnie (1969) a considéré quatre hypothèses pour expliquer la reviviscence de la maladie en certaines régions; les trois premières incriminent les « fausses sécurités ». Il semble en effet que le mouvement des populations, la décapitation de la maladie par la lomidinisation, l'absentéisme aux séances de prospection et l'infidélité des moyens conventionnels de dépistage puissent expliquer le maintien des foyers ou leur réapparition. La quatrième hypothèse : celle du réservoir du virus n'a toujours pas fait l'objet de vérification sur le terrain. Si des expériences ont mis en évidence le rôle possible des animaux domestiques tels que le porc, le chien et la chèvre (Duke, 1928; Van Hoof, 1947; Fairbairn, 1954; Watson, 1962), il semble que les animaux sauvages : petits mammifères, antilopes et phacochères aient été oubliés. Il faudrait donc entreprendre une étude systématique sur ces animaux.

II — *Lutte contre les glossines en Afrique occidentale*

A — *Campagnes de lutte réalisées dans le cadre de l'O. C. C. G. E.*

Autrefois, de nombreux chantiers de « prophylaxie agronomique » ont été ouverts aux points de contact importants entre l'homme et la glos-

sine (Le Rouzic, 1948). Appliquées conjointement à des campagnes de lomidinisation ces mesures ont eu un effet certain mais n'ont pas permis d'éradiquer la maladie du sommeil. Les trypanosomes circulent toujours car la transmission n'est pas arrêtée.

Seuls les habitants des villages lomidinisés sont protégés alors que les glossines peuvent encore transmettre leurs trypanosomes aux personnes étrangères non prophylactisées qui viennent à leur contact. La solution consiste donc à arrêter la transmission dans le sens vecteur-homme afin qu'aucun individu d'où qu'il vienne et traité ou non ne puisse être piqué par les glossines du foyer. Les populations de glossines exterminées, il devient inutile de lomidiniser le foyer.

Il semble que l'on n'insiste pas assez sur cet aspect des campagnes anti-vecteurs. La première action d'une campagne est en effet de supprimer le trypanosome, pour l'empêcher de circuler. Ensuite, dans un second temps, on empêche le vecteur de reconstituer des populations épidémiologiquement dangereuses qui pourraient se contaminer au contact des malades encore non traités; il faut arrêter la transmission dans le sens homme-vecteur.

Selon les conditions écologiques et épidémiologiques prévalant dans le foyer le but est atteint plus ou moins rapidement. L'expérience de quelques campagnes nous enseigne que l'action contre le vecteur doit être maintenue pendant plusieurs années pour deux raisons essentielles :

1° Lorsqu'un foyer est découvert, il n'est pas possible en une ou deux prospections de dépister tous les malades dont certains peuvent être absents du village au moment du dépistage.

2° Il est possible qu'après une campagne réussie un foyer redevienne actif parce qu'il est en relation constante avec un foyer éloigné ou étranger.

L'action menée peut être annihilée si après une campagne conjointe on laisse les glossines réenvahir la zone traitée ou leurs populations se développer. Il faut dans ce cas contrôler non seulement le vecteur mais aussi les mouvements des personnes, généralement des saisonniers de plantations.

L'exemple de la campagne de Bamako lancée en 1962 est significatif à cet égard. Environ 400 km de gîtes sont contrôlés par pulvérisation de D. D. T. ou de Dieldrine à la périphérie de la capitale; la zone traitée est isolée par quelques barrières chimiques pour empêcher l'invasion des populations de l'aire non traitée; les occasions d'invasions cependant ne peuvent être supprimées entièrement à cause du trafic fluvial et des mouvements des troupeaux, des personnes et des véhicules. Il est possible néanmoins de maintenir les populations vectrices à très basse densité en traitant de nouveau certains cours d'eau. On a pu ainsi obtenir les résultats suivants :

Avant le traitement, on a dépisté, en 1962, 131 nouveaux cas de maladie du sommeil; pendant la campagne, de 1963 à 1968, ont été dépistés successivement : 95, 42, 15, 9, 7, 4 cas.

En Côte d'Ivoire, deux foyers de forêt, celui d'Abengourou et celui de Daloa, ont fait l'objet d'une campagne antiglossine en protégeant les villes par un traitement insecticide périphérique et aux points de contact homme-mouche sur les pistes rayonnantes des alentours.

B — Amélioration de la tactique de lutte

Des progrès dans la lutte contre les glossines sont encore possibles sans mettre en œuvre des techniques fondamentalement nouvelles. Bien que les recherches se poursuivent sur les U. L. V. (*), les chimiostérilisants ou la translocation chromosomique il faudra toujours appliquer certains principes généraux que nous allons exposer.

a) *Délimitation précise de l'aire à traiter*

Au cours de l'établissement de plusieurs projets de lutte en Afrique occidentale et en Afrique centrale nous avons recherché par un interrogatoire direct des malades les lieux de contamination; en portant sur une carte tous les renseignements obtenus, il est possible de délimiter une « aire de contamination ou de transmission ». Dans certains foyers il est même possible de mettre en évidence un foyer central « primaire » dans lequel les cas de maladie du sommeil sont nombreux tous les ans, alors qu'à la périphérie les cas ont une répartition sporadique dans le temps et dans l'espace; il semble bien que l'effort principal en matière de lutte contre le vecteur doit être porté sur ce foyer primaire où la densité humaine et l'importance des gîtes sont telles que le contact homme-mouche est permanent et entretient l'endémie.

b) *Chronologie des actions menées dans une lutte intégrée*

Le but principal d'une campagne est donc l'arrêt de la transmission mais comme cette dernière est à double sens : malade-vecteur et vecteur-malade il importe alors de coordonner les actions médicales et entomologiques. Lorsque des cas de trypanosomiase sont dépistés il est indispensable de mobiliser le plus rapidement possible les spécialistes de lutte antiglossine pour préparer la campagne; celle-ci doit être intégrée dans l'ensemble de la lutte contre la maladie; l'équipe des grandes endémies doit délimiter le foyer et devrait, lorsqu'elle « tient » les malades, les interroger sur leurs activités pour préciser les lieux de contamination. La lutte contre le vecteur devrait commencer avant qu'une seconde prospection plus approfondie permette de dépister les malades restants et les populations vectrices devraient être surveillées tant que les équipes médicales, durant les prospections périodiques, dépistent encore des cas; la séquence des opérations d'une lutte intégrée serait donc, en résumé : a) découverte des cas, b) délimitation du foyer, par la recherche des lieux

(*) U. L. V. = « Ultra-Low-Volume » : l'insecticide est émis d'un aéronef équipé d'appareils atomiseurs qui divisent le composé pur, sans solvant, en gouttelettes si fines qu'il suffit de quelques litres de produit pour couvrir un km². A cause de la végétation dense qui recouvre les galeries forestières il est encore prématuré d'appliquer cette technique aux espèces de glossines riveraines mais des essais sont en cours en Afrique orientale.

de contamination en procédant à l'interrogatoire des maladies, c) enquête entomologique et estimation de la campagne antiglossine, d) lutte contre les vecteurs précédant de quelques semaines la seconde enquête médicale, e) seconde enquête médicale + n enquêtes médicales périodiques pour s'assurer que la transmission n'a plus lieu et n enquêtes entomologiques pour surveiller les populations et l'efficacité de la campagne (éventuellement, nouvelle campagne pour consolider la première si des cas nouveaux apparaissent encore). Il est peut-être plus important de bien concevoir une tactique et une campagne que de chercher à réaliser l'éradication du vecteur.

Enfin, si l'action est menée dans tous les foyers qui persistent encore il est évident que les chances de réensemencement des gîtes par des voyageurs ou étrangers s'amenuisent.

L'éradication de la maladie serait donc possible avec les techniques actuelles si ces dernières sont appliquées en mettant en œuvre une tactique élaborée en tenant compte des caractéristiques écologiques et éthologiques du vecteur. Ainsi sommes nous amenés à étudier avec la plus grande précision la biologie des espèces ou sous-espèces et en particulier leur écologie et leur comportement.

III — *Ecologie de Glossina palpalis gambiensis* : progrès récents

Depuis 1962, une équipe du Centre Muraz, à Bobo-Dioulasso, est chargée d'un programme de recherche sur *G. palpalis gambiensis*.

Nous exposons ici les principaux points de l'écologie qui sont impliqués dans l'élaboration de la tactique de lutte.

a) *Détermination de l'âge*

La connaissance de la composition des populations par groupes d'âge permet de connaître la dynamique de ces dernières et le mécanisme de leurs fluctuations.

Il est utile en outre de pouvoir déterminer l'âge d'un individu pour savoir s'il est né avant ou après une action de lutte dont on peut ainsi connaître l'efficacité.

Depuis 1963 nous avons amélioré la méthode de l'âge physiologique de Saunders (1960, 1962). Durant une année l'âge physiologique a été comparé à l'âge chronologique à l'aide d'expériences de marquages — lâchers et recaptures. On a pu mettre en évidence une grande variation du cycle ovaro-utérin avec un décalage d'un groupe d'âge entre les saisons extrêmes.

Les critères utilisés dans d'autres méthodes ont été mis à l'épreuve et c'est la méthode de l'âge physiologique qui a donné le plus de satisfaction.

b) *Comportement sexuel*

L'étude du degré de remplissage des spermathèques pendant plusieurs saisons a permis de découvrir que dans la nature, les femelles sauvages s'accouplent plusieurs fois pendant les huit premiers jours de leur vie et

que pratiquement toutes sont fécondées au moment de la première ovulation.

Il est utile de connaître ce comportement pour appliquer sur le terrain la technique du lâcher des mâles stériles.

c) *Durée du stade pupal*

Des expériences menées pendant un an sur le terrain ont montré que la durée du stade pupal peut varier en moyenne de 27 jours en saison chaude (mars-avril), à 55-60 jours en saison froide (décembre-janvier). Il est donc préférable d'employer des produits insecticides de rémanence supérieure à deux mois.

d) *Lieux de repos nocturnes*

Des observations ont été faites dans une galerie forestière typique de la région de Bobo-Dioulasso pour connaître le comportement de repos de *G.p. gambiensis*. Environ 6.000 spécimens marqués avec des papiers réfléchissants collés sur le thorax ont été lâchés; 750 ont été retrouvés la nuit parmi la végétation.

En bref, la conclusion de cette étude est la suivante : Mâles et femelles se comportent de la même façon en recherchant les feuilles vertes des petites plantes, le plus souvent herbacées. Elles se posent aussi sur les feuilles des buissons, des lianes et sur les palmes; elles ne fréquentent jamais les troncs d'arbres ou les branches. Près de 80 p. cent des échantillons sont trouvés entre le sol et 30 cm de hauteur et dans le lit du cours d'eau, jusqu'à 3 mètres de ce dernier.

Il semble que les glossines, la nuit, se répartissent sous l'effet d'un gradient du gaz carbonique lequel, plus pesant que l'air, a tendance, en l'absence de courants de convection, à s'étaler au plus profond du thalweg, près du lit du ruisseau.

Les lieux diurnes n'ont pu être étudiés faute d'une technique adéquate de recherche des spécimens. On peut cependant présumer que ces lieux diurnes sont encore plus restreints que les lieux nocturnes car la glossine recherche des retraites bien protégées.

e) *Dispersion*

Grâce à des expériences de lâcher et recapture de spécimens marqués à l'aide d'une technique qui permet de distinguer individuellement 25.000 mâles et autant de femelles, on a pu vérifier qu'en une demi-journée une glossine peut effectuer un vol d'au moins 3 km en traversant des zones dépourvues de végétation le long des cours d'eau et au Sénégal, sur la Somone, une femelle a été capturée le lendemain, à 4 km environ de son point de lâcher; elle avait suivi le lit étroit de la rivière tarie et bordée de buissons secs.

G. palpalis gambiensis peut donc franchir des « barrières physiques » (de défrichement) de plusieurs kilomètres; il est donc recommandé lors des campagnes de lutte d'installer des barrières chimiques » pour isoler des aires traitées.

f) Dynamique des populations

L'étude des fluctuations saisonnières des populations nous permet de connaître à quel moment de l'année il convient d'entreprendre une action de lutte. Cette connaissance est surtout indispensable dans le cas d'application de techniques impliquant des lâchers de mâles stériles ou de mâles présentant une translocation chromosomique (lutte génétique). Les populations de *G.p. gambiensis* croissent rapidement à partir d'avril, atteignent leur maximum en juillet mais commencent à décroître dès le mois d'août alors que les conditions climatiques demeurent favorable. La seule explication possible est l'intervention d'un micro-organisme qui pullulerait sous l'effet de l'humidité élevée et de la faible évaporation des derniers mois de pluie; c'est, en effet, à cette époque que les moisissures envahissent les élevages.

g) Parasites et prédateurs

A l'action probable des micro-organismes à laquelle nous venons de faire allusion s'ajoute celle des prédateurs que nous n'avons pu identifier et qui s'attaquent aux pupes en début de saison des pluies (mai). Nous avons observé des *Mermis* dans l'abdomen de spécimens capturés en saison des pluies ainsi que des hydracariens ectoparasites accrochés au tégument et aux poils.

Au cours de la recherche des lieux de repos nocturnes nous avons observé deux glossines entre les pattes d'araignées appartenant à deux familles (*Glubionidae*, *Theriidae*).

h) Rôle pathogène

G.p. gambiensis dans la région de Bobo-Dioulasso héberge avec certitude : *Trypanosoma grayi*, *T. vivax*, *T. congolense* et probablement *T. brucei*. Les sexes présentent des taux différents d'infestation; une différence significative entre groupes d'âge a été observée chez les mâles. Ces derniers présentent un taux d'infestation général de 11 p. cent dû surtout à *T. grayi*, car le crocodile est un hôte largement disponible dans les galeries forestières.

L'analyse des repas à l'aide du test des précipitines a révélé que 50 p. cent de la population se nourrit sur reptile, 25 p. cent sur l'homme et le reste sur des bovidés dont le guib harnaché.

Il peut donc y avoir un contact homme-mouche étroit.

IV — Recherches en cours

On a constaté chez des suspects traités comme de vrais malades, un retour à un taux normal d'IgM.

De tels suspects pourraient héberger des trypanosomes que les méthodes de diagnostic classiques ne permettent pas de déceler.

Des expériences sont en cours de réalisation pour essayer de mettre les trypanosomes en évidence par la méthode du xénodiagnostic.

Après la réussite des élevages en Europe il paraît indispensable de faire des essais en Afrique. Depuis quelques mois nous avons entrepris

un élevage de *G. palpalis gambiensis*. De nombreuses difficultés sont apparues mais il semble que la plus importante est l'action du micro-organisme auquel nous avons fait allusion dans le paragraphe précédent. En effet, en fin de saison des pluies la plupart des imagos meurent dans les deux ou trois jours qui suivent leur éclosion.

Nous étudions actuellement un modèle de cage qui semble donner des résultats prometteurs.

V — Recherches en perspectives

- a) Ecologie de *G.p. gambiensis* en savane :
 - lieux de repos diurnes;
 - dispersion à longue distance;
 - estimation des populations réelles.
- b) Ecologie de *G. tachinoides*.
- c) Essais d'insecticides nouveaux ou de formulations nouvelles.
- d) Ecologie de *G. p. gambiensis* en forêt.

REFERENCES

- Challier, A., Sensibilité de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank 1949 au DDT et à la dieldrine, déterminée au moyen de la trousse standard O. M. S. pour moustiques adultes. Bull. Soc. Path. exot., 1963a, 56, 519-533.
- Challier, A., Campagne de lutte contre *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank dans le foyer de Bamako (République du Mali). Comm. techn. Coop. Afr. S. Sahara/Comm. Sc. Int. Rech. Tryp., 9^e Réunion, Conakry 1962, 1963b, Publ. n° 88, 265-274.
- Challier, A., Observation sur l'ovulation chez *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949. Bull. Soc. Path. exot., 1964, 57, 985-991.
- Challier, A., Amélioration de la méthode de détermination de l'âge physiologique des glossines. Etude faites sur *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949. Bull. Soc. Path. exot., 1965, 58, 250-259.
- Challier, A., Etude de la présence des cicatrices copulatrices, du degré d'insémination et de leurs variations saisonnières chez les femelles de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank en zone de savane soudanienne (Haute-Volta). Cah. O. R. S. T. O. M., sér. Ent. méd., 1968a, 6, 55-68.
- Challier, A., Ecologie et biologie de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, dans une zone de savanes d'Afrique Occidentale. Cah. O. R. S. T. O. M., sér. Ent. méd., 1968b, 6, 247-255.
- Challier, A., La lutte contre les vecteurs de la maladie du sommeil en Afrique occidentale. Cah. O. R. S. T. O. M., sér. Ent. méd., 1968c, 6, 257-261.
- Challier, A., Ecologie de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949 (Diptera, Muscidae) en savane de l'Afrique occidentale (en préparation).
- Challier, A., Eyraud, M. et Dedewanou, B., 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. techn. Coop. Afr. S. Sahara/Comm. Sc. Int. Rech. Tryp., 10^e Réunion Kampala, 1964, 1964, Publ. n° 97, 133-144.
- Duke, H. L., On the effect on the longevity of *Glossina palpalis* of trypanosome infection. Ann. trop. Med. and Parasit., 1928, 22, 25-32.
- Fairbairn, H., The animal reservoir of *Trypanosoma rhodesiense* and *T. gambiense*. Ann. Soc. belge Méd. trop., 1954, 34, 663-669.
- Lapeysonnie, L., Existence possible d'un réservoir de virus animal dans la trypanosomiase humaine africaine à *T. gambiense*. Réflexions épidémiologiques et conséquences pratiques. Bull. Soc. Path. exot., 1969, 62, 335-343.
- Saunders, D. S., The ovulation cycle in *Glossina morsitans* Westwood (Diptera : Muscidae) and a possible method of age determination for female tsetse flies by the examination of their ovaries. Trans. R. ent. Soc. Lond., 1960, 112, (9), 221-238.

- Saunders, D. S., Age determination for female Tsetse Flies and the age compositions of samples of *Glossina pallipides* Aust., *G. palpalis fuscipes* Newst. and *G. brevipalpis* Newst. Bull. ent. Res., 53, (3), 579-595.
- Van Hoof, L., Observations on trypanosomiasis in the Belgian Congo. Trans. Roy. Soc. trop. Med. & Hyg., 1947, 40, 728-761.
- Watson, H. J. C., The domestic pig as a reservoir of *T. gambiense*. Comm. techn. Coop. Afr. S. Sahara/Comm. Sc. Int. Rech. Tryp., 9^o Réunion, Conakry 1962, 1963, Publ. n^o 88, 327.