

ÉCOLOGIE DES GLOSSINES EN SECTEUR PRÉ-FORESTIER DE CÔTE-D'IVOIRE

Relation avec la trypanosomiase humaine et possibilités de lutte¹

J.-P. GOUTEUX*

RÉSUMÉ. Cet article présente les résultats acquis au cours d'un programme de recherches sur l'écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte-d'Ivoire.

Le principal outil d'investigation utilisé est le piège biconique Challier-Laveissière.

Parmi les 5 espèces de glossines présentes dans la région du foyer de Maladie du Sommeil à *Trypanosoma b. gambiense* de Vavoua, *Glossina p. palpalis*, *G. pallicera* et *G. nigrofusca* sont les plus abondantes. L'étude comparative des populations de glossines des zones de plantations et des terroirs villageois a porté sur leurs dynamiques, les relations inter-spécifiques, leurs cycles d'agressivité et leurs préférences trophiques.

Le contact homme-mouche est très étroit lorsque l'habitat humain est dispersé au sein des plantations. Au niveau des villages, les glossines se nourrissent surtout sur les porcs.

Ces résultats permettent d'envisager des mesures préventives par modification des modes d'occupation de l'espace par l'homme, en plus des mesures de lutte antivectorielle par traitement chimique des lisières ou utilisation d'écrans imprégnés d'insecticides.

Mots-clés : *Glossina palpalis*. *Glossina pallicera*. *Glossina nigrofusca*. Écologie. Lutte antivectorielle. Trypanosomiase. Épidémiologie. Secteur pré-forestier. Côte-d'Ivoire.

Ecology of tsetse flies in the preforested area of Ivory Coast. Relation with human trypanosomiasis and possibility of control

SUMMARY. This paper gives the results of a tsetse fly research program in the preforested area of Ivory Coast.

The main investigation tool was the Challier-Laveissière's biconical trap.

The ecodistribution, resting and pupal sites of the principal tsetse species, *G. palpalis*, *G. pallicera* and *G. nigrofusca* were described in the *T. b. gambiense* sleeping sickness focus of Vavoua.

Population dynamics, host preferences, activity cycles were compared between tsetse populations in plantations and village surroundings.

* Entomologie médicale. Centre O.R.S.T.O.M. de Brazzaville, B.P. 181, République Populaire du Congo.

1. Ce sujet a fait l'objet d'une thèse de Doctorat ès Sciences d'État, sous la Direction du Docteur J. MOUCHET et la Présidence du Professeur J. BERGERARD. Cette thèse a été soutenue sur publications à la Faculté des Sciences d'Orsay, le 27 février 1984.

Jury : J. BERGERARD, J. MOUCHET, A. CHALLIER, M. GERMAIN et Y. GILLON.

Dans le cadre des accords conclus entre l'O.R.S.T.O.M. et l'O.C.C.G.E. ces recherches ont bénéficié d'un appui financier du Programme Spécial P.N.U.D./Banque Mondiale/O.M.S. de Recherches et de Formation concernant les Maladies tropicales (T.D.R.).

Accepté le 14 avril 1984.

Man-fly contact was of high intensity where human habitat is scattered in plantations but in village tsetse flies used to feed mainly on pigs.

Resettlement of scattered populations can be considered as a preventive measure against sleeping sickness transmission. Experiments on tsetse flies control by insecticides along edges, associated with insecticidal impregnated screens, were considered as promising.

Key-words : *Glossina palpalis*. *Glossina pallicera*. *Glossina nigrofusca*. Ecology. Control. Trypanosomiasis. Epidemiology. Preforested area. Ivory Coast.

La recrudescence actuelle de la trypanosomiase humaine en zone forestière et pré-forestière a créé une situation alarmante en Côte-d'Ivoire. En 1977, Vavoua était le plus important foyer de Maladie du Sommeil de l'Afrique de l'Ouest.

Cette recrudescence associée au fait qu'il n'existait que très peu d'informations sur les glossines forestières et pratiquement aucune pour la Côte-d'Ivoire, a justifié la mise en route d'un programme d'études sur l'écologie des glossines à Vavoua, qui s'est déroulé de décembre 1977 à novembre 1982. Nous en présentons ici les résultats sous forme d'une note de synthèse, faisant référence aux articles publiés.

1. La présentation de la zone d'étude

Toutes les études ont été effectuées dans la région de Vavoua, soit dans le foyer tel qu'il est défini plus loin, soit hors du foyer. La zone d'étude a été décrite dans différents articles (Challier et Gouteux, 1980 ; Gouteux *et al.*, 1981c, 1982b ; Gouteux et Laveissière, 1982b). Nous en résumons ici les principaux aspects.

1.1. Situation géographique

La région de Vavoua est située dans le centre-ouest de la Côte-d'Ivoire, à proximité de la branche occidentale du « V Baoulé » qui est une avancée de la savane guinéenne dans le bloc forestier éburnéen. Vavoua (7°25' N-6°28' O) se trouve à l'ouest de Bouaké entre Daloa (au sud) et Séquela (au nord). Le foyer de Maladie du Sommeil à *T. brucei gambiense* de Vavoua s'inscrit dans un cercle d'environ 10 km de rayon, centré sur Koudougou Carrefour (7°25' N-6°24'30'' O) où la plupart des cas ont été dépistés.

1.2. Aspects physiques

La région ne comprend pas de relief notable. Elle se situe entre 200 et 300 mètres d'altitude et se présente comme une vaste surface cuirassée, plus ou moins démantelée et traversée par la vallée ensablée du Dé, affluent de la Lobo qui appartient au bassin duassandra.

Au niveau de ses affleurements, la cuirasse forme des « bowe », petites savanes incluses à maigre végétation herbacée et entourées sans transition par la forêt. Les

anciennes vallées sableuses forment de grandes savanes allongées où dominent les rôniers (*Borassus aethiopicum*) et une végétation de type guinéen. Le Dé et ses affluents n'ont jamais de débit important et une partie du réseau ne présente qu'exceptionnellement des écoulements. Ils forment une succession discontinue de mares résiduelles et de bas-fonds, révélés par les caractéristiques hygrophiles de la végétation.

1.3. Aspects climatiques

1.3.1. *Le macroclimat.*

C'est un climat équatorial tétraérique.

Les caractéristiques et la succession des types climatiques, définis par la position de la zone de Convergence Inter-Tropicale (Z.C.I.T.) ont été décrites en détails (Gouteux et Buckland, 1984 ; Gouteux et Laveissière, 1982b).

La saison sèche continentale (climat de type A) est de 15 jours à 2 mois, en décembre-janvier. Elle correspond au retrait du front Inter-Tropical (F.I.T.) au sud de la région (période d'harmattan). La petite « saison sèche » (climat de type D) en juillet, correspond au contraire à l'avancée maximale du F.I.T. dans le nord du continent (période de temps couvert et frais, avec petites pluies ou bruines). Les deux pics de pluviométrie (climat de type C2), se situent en juin et en août-septembre. Entre la saison sèche océanique (climat de type B) et le début des pluies (climat de type C1), se situe une période instable qui correspond au passage de la Z.C.I.T. (ligne des grains). Il y a une grande variabilité inter-annuelle de la pluviométrie qui est passée de 800 mm en 1978 à plus de 1 600 mm en 1980.

1.3.2. *Les éoclimats*

Les éoclimats des 3 principaux types de biotopes : la périphérie du village, les plantations de caféiers et de cacaoyers, le point d'eau, ont fait l'objet de relevés individuels (Gouteux et Laveissière, 1982b).

A la périphérie du village, le rayonnement solaire intense et la réverbération du sol nu sont à l'origine de grandes amplitudes thermiques et hygrométriques nyctémérales. Au point d'eau, sous couvert dense et au milieu d'une végétation non ligneuse exubérante, il y a une atténuation maximale de ces amplitudes. Les plantations avec leurs végétations arbustives présentent des valeurs intermédiaires. Les cacaoyères situées souvent près des bas-fonds et dont la canopée est jointive, sont plus humides que les plantations de caféiers.

1.3.3. *Les écidioclimats*

L'écidioclimat, tel qu'il a été défini par Swynnerton (1936) et adopté par Challier (1973), est le climat de l'environnement immédiat de l'animal. Des séries de mesures de la température des supports ont été faites lors de l'étude des lieux de repos (Gouteux *et al.*, 1984). La température diurne à la surface du tronc des contreforts d'un arbre et du stipe d'un palmier est inférieure à la température de l'air ambiant, surtout aux heures les plus chaudes de la journée. Cette différence est d'autant plus grande que le lieu de la mesure est situé près du sol et de la lisière. Elle est maximale en terrain

découvert. En forêt dense, à partir de 8 mètres de la lisière, il n'y a pratiquement plus de différence avec la température de l'air ambiant. En saison humide toutes ces différences s'estompent. La nuit le rapport température de l'air ambiant/température du support est inversé, mais les différences sont toujours très faibles.

1.4. Aspects botaniques

La région de Vavoua est située dans une zone de transition entre deux forêts denses humides de type semi-décidue. Cette zone correspond à ce que l'on appelle le « secteur pré-forestier » en raison de l'interpénétration primitive des savanes et de la forêt qui lui donne son aspect caractéristique. Au nord et au nord-est de la zone, les savanes dominent ; au sud et au sud-ouest, elles se raréfient. Actuellement, le défrichement intense et la création de nombreuses plantations de caféiers et de cacaoyers réduisent la forêt à des lambeaux, entre les plantations, autour des villages et dans les bas-fonds où l'on rencontre de nombreuses essences de la forêt sempervirente (Gouteux *et al.*, 1981c ; Gouteux et Laveissière, 1982b).

Les savanes de déboisement récent, ainsi que certains champs et plantations, sont envahis par des graminées géantes : *Pennisetum purpureum*, à repousse très rapide. Les plantations mal entretenues ou abandonnées sont également envahies par un arbuste urticant d'importation récente dans la région : *Solanum verbacifolium* (solanacées), qui constitue une véritable nuisance. Les jeunes plantations sont rapidement encombrées par des composées du genre *Erigeron* et de petites solanacées (Gouteux, 1982a) qui oblitèrent les lignes de vol des glossines. Les plantations de cacaoyers sont moins sujettes aux « mauvaises herbes » que les plantations de caféiers, car elles dispensent davantage d'ombrage.

1.5. Aspects faunistiques

La faune sauvage est représentée essentiellement par le rat palmiste, l'aulacode (communément appelée « Agouti ») et de petites antilopes (Cephalophinae, Tragelaphinae), bien adaptés aux milieux anthropisés. Les singes (y compris des chimpanzés), buffles, éléphants, panthères sont présents mais rares, relégués aux lambeaux de grandes forêts résiduelles : la forêt du Dé et la forêt de Vavoua (ex-forêts classées). Ils sont menacés à court terme par le défrichement et la mise en exploitation des dernières parcelles de forêt intacte.

La faune domestique est variée. On trouve quelques troupeaux mixtes de taurins et de zébus pâturent dans les grandes savanes incluses. Les porcs abondent au niveau des villages. Il y a presque toujours des ovins et des caprins autour des campements de culture, au milieu des plantations.

1.6. Esquisse sociologique

En 1971, la sous-préfecture de Vavoua était l'une des moins peuplées de la Côte-d'Ivoire (Avenard *et al.*, 1974). Cette situation est aujourd'hui totalement bouleversée, avec une densité estimée au minimum à 10 habitants au km² (B. Prady et J. P. Hervouet, comm. pers.).

Les Gouro et quelques groupes Krou sont les occupants autochtones de la zone.

Ils habitent traditionnellement de gros villages établis dans les savanes incluses, à proximité d'un bas-fond (point d'eau). Les villages sont entourés d'un terroir très anciennement et diversement cultivé. La mise en exploitation de la forêt et l'intérêt des cultures de rente (café, cacao) ont provoqué une véritable ruée, insidieuse et anarchique vers cet « or brun », qui a amené l'implantation durable de nombreuses autres ethnies : principalement Mossi (d'origine voltaïque) et Baoulé (du centre de la Côte-d'Ivoire) et dans une moindre mesure, Sénoufo, Dioula, Tagouana, Yacouba, etc. Une des conséquences de cette pénétration de la forêt est le développement d'un habitat très dispersé sous forme de campements de culture, généralement mono-familial et situé au centre même de la plantation. Ce type d'habitat est surtout le fait des allogènes Mossi (Gouteux, 1983a), les autres ethnies ayant tendance à se regrouper en campements plus importants, formant parfois de véritables petits villages. Il existe donc pratiquement tous les cas intermédiaires entre ces deux extrêmes.

Aux résidents permanents de ces ethnies, s'ajoutent des ouvriers temporaires Mossi, qui habitent dans des quartiers particuliers des villages, ou, pendant la récolte, dans des campements de culture.

La région de Vavoua a donc une population extrêmement hétérogène. Ce sont cependant les Mossi qui dominent largement dans toute la zone du foyer ; leur communauté est la plus affectée par la Maladie du Sommeil.

1.7. Historique de la trypanosomiase en secteur pré-forestier de Côte d'Ivoire

Avant 1980, la situation de la trypanosomiase humaine en Afrique de l'Ouest était probablement stable, avec quelques foyers endémiques et peu d'épidémies (Ford, 1971). La zone forestière de Côte d'Ivoire semblait épargnée (Domergue, 1981). Vers 1933 la maladie apparaît dans les régions de Man, Dimbokro, Daloa, puis de Man-Touba en 1939. Cependant, la situation était beaucoup moins grave que celle qui prévalait dans le Nord et la Haute-Volta.

La trypanosomiase ne prit de proportions alarmantes dans le sud de la Côte-d'Ivoire qu'au cours de la Seconde Guerre mondiale avec l'afflux de main d'œuvre en provenance des foyers de savane. Alors que ceux-ci étaient, sinon éliminés, du moins réduits, les foyers forestiers devenaient vers 1945 des centres de contagion importants, particulièrement celui de Man-Touba, le plus actif de toute l'ex-A.O.F. (Domergue, 1981). Les foyers d'Agnibilékrou et d'Abengourou se développent en 1944-1946 dans des conditions analogues à celles de Vavoua en 1975.

On a assisté ensuite à des reviviscences périodiques de ces anciens foyers : Abengourou en 1960-1964, 1968 ; Daloa et Gagnoa en 1969 ; Ayamé en 1973, Daloa, Bouaflé, Vavoua en 1974-1980, avec une importante flambée épidémique à Vavoua en 1977 et 1978.

1.8. La situation épidémiologique dans le foyer de Vavoua

A partir de 1975 se manifeste l'importance du foyer de Vavoua qui représente 76 %, puis 85 % en 1976, des malades dépistés dans le secteur de Daloa (Duvallat *et al.*, 1979b).

L'ethnie Mossi est significativement plus touchée que les autres et les hommes

plus que les femmes. La prévalence la plus élevée concerne les groupes d'âge de 15 à 35 ans (Stanghellini et Duvallet, 1981a). La quasi-totalité des malades travaillent dans les plantations.

L'incidence, qui atteignait 3,7 % en 1977-1979 dans les deux principaux villages Mossi du foyer, décroît à 2 % en 1980 et a encore diminué depuis (Stanghellini, comm. pers.).

2. Les méthodes d'étude

Les méthodes d'étude sont décrites en détail dans chaque article cité. Nous ne ferons ici que d'en souligner un aspect essentiel qui confère une certaine originalité aux recherches entreprises : l'utilisation du piège biconique (Challier et Laveissière, 1973 ; Challier *et al.*, 1977). Les études approfondies réalisées auparavant reposaient essentiellement sur la capture au filet, méthode d'échantillonnage moins fiable que la capture au piège (Challier, 1977 ; 1982).

Ce piège, en tant que principal outil d'investigation, a été essayé préalablement : un modèle simplifié et plusieurs variantes (tailles, couleurs) ont été testés (Gouteux *et al.*, 1981a). L'effet à court terme du piégeage a été analysé (Gouteux *et al.*, 1981b). La fiabilité de cette méthode d'échantillonnage a été évaluée par comparaison des échantillons obtenus avec un modèle théorique de structure de la population par groupes d'âge (Gouteux, 1982b), par l'action à long terme du piégeage sur les populations (Gouteux, 1983b), par la comparaison des captures avec les effectifs estimés par la méthode de marquage-lâcher-recapture (Gouteux et Buckland, 1984) et avec les captures au filet (Gouteux et Dagnogo, 1985).

L'estimation des paramètres biologiques des populations a été faite à l'aide d'une nouvelle méthode de calcul de la courbe de survie dont la description a fait l'objet d'un article (Gouteux, 1982c). Cette méthode est basée sur la détermination de l'âge physiologique des femelles mise au point par Challier (1965).

3. Les espèces de glossines

3.1. Généralités

Parmi les 5 espèces et sous-espèces de glossines présentes dans la région de Vavoua, deux appartiennent au sous-genre *Nemorhina* : *G. palpalis palpalis* (Rob.-Desv.), 1830 et *G. pallicerca pallicerca* Bigot, 1891, deux autres au sous-genre *Austenina* : *G. fusca fusca* Walker, 1848 et *G. nigrofusca nigrofusca* Newstead, 1910 et une au sous-genre *Glossina* : *G. longipalpis* Wiedemann, 1830.

G. palpalis, *G. pallicerca* et *G. nigrofusca* sont des espèces abondantes dans la région, alors que *G. fusca* et *G. longipalpis* sont relativement rares. Ces dernières se trouvent en effet vers la limite de leur aire de répartition, la première au nord et la seconde au sud. Plus au sud les populations de *G. fusca* deviennent plus importantes que celles de *G. nigrofusca* (Laveissière et Millet, 1981).

Seul *G. palpalis* a été signalé jusqu'à maintenant comme vecteur de *T. (Trypanozoon) brucei gambiense*.

Le rôle de *G. pallicera* comme vecteur de trypanosomiasés animales a été souligné par Nash (*in* Maillot, 1962).

Page (1959), a trouvé un taux d'infection par *T. vivax* et *T. congolense* très élevé chez *G. nigrofusca* et nettement supérieur à celui des autres espèces de ce même sous-genre. Cet auteur conclut que cette espèce de glossines est d'une grande importance vétérinaire.

G. pallicera et *G. nigrofusca* sont des espèces dont l'écologie est particulièrement mal connue.

3.2. Le statut taxinomique de *G. palpalis*

Les specimens de *G. palpalis* du sud de la Côte-d'Ivoire se distinguent de la forme type, originaire du Congo et de *G. palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949, par l'aspect « intermédiaire » de leur génitalia mâles (Machado, 1954) ; ce qui a fait longtemps supposer que cette région était une vaste zone d'hybridation entre les deux sous-espèces de *G. palpalis* : *G. p. palpalis* et *G. p. gambiensis*.

Cependant, des études biométriques récentes ont montré qu'il y a toujours un recoupement entre ces formes intermédiaires et *G. p. palpalis*, alors qu'il y a un hiatus entre elles et *G. p. gambiensis* (Challier *et al.*, 1983). Il existe bien une très étroite ceinture d'hybridation entre les deux sous-espèces mais elle traverse la Côte-d'Ivoire plus au nord, à la hauteur de Katiola (Gouteux et Millet, 1984).

Ces populations de *G. p. palpalis* du sud de la Côte-d'Ivoire représentent donc la forme la plus occidentale d'un cline allant de l'Angola au Sierra Leone. Il est possible qu'elles aient commencé à acquérir des caractéristiques éco-éthologiques particulières. Notons que *G. p. gambiensis* est elle-même une espèce *in statu nascendi* ou semi-espèce (Challier *et al.*, 1983).

4. Les glossines dans leur milieu

4.1. Le peuplement des principaux faciès écologiques

Les trois principales espèces de glossines : *G. palpalis*, *G. pallicera* et *G. nigrofusca* sont capturées en toutes saisons et dans tous les éléments du paysage écologique, mais leur importance relative est très variable. Les deux principaux faciès écologiques de la région s'opposent : on trouve une bonne représentation de toutes les espèces dans les plantations, alors que *G. palpalis* représente plus de 90 % des captures autour des villages (Gouteux *et al.*, 1982c ; Gouteux, 1982b ; Gouteux, 1983b). Cette espèce est donc la plus inféodée à l'homme, c'est aussi la plus ubiquiste et la plus rapide à coloniser de nouvelles plantations (Gouteux, 1982a).

4.2. Écodistribution fine

Les lisières de forêts ou des plantations qui limitent des terrains plus ouverts naturellement (mares, savanes incluses) ou par l'action de l'homme (villages, champs,

savanes de déboisement, bordures de routes, de sentiers, etc.), constituent un écotone de l'écosystème forestier où se concentrent les glossines produisant « l'effet de lisière » (Challier et Gouteux, 1978).

Les sentiers sont utilisés par toutes les espèces comme voie de passage. Les densités apparentes y sont assez fortes, car l'effet de lisière y est double et les glossines sont littéralement « canalisées » (Gouteux *et al.*, 1982b).

Les mâles dominent les femelles dans les biotopes les plus ombragés (forêts, points d'eau), alors que c'est l'inverse dans les biotopes les plus ensoleillés (périphérie des villages, lisières).

L'occupation de l'espace par les différentes classes d'âge des femelles de *G. palpalis* en activité n'est pas uniforme : les femelles les plus âgées prédominent en terrain découvert, alors que les plus jeunes se regroupent, comme les mâles, dans les biotopes ombragés.

Il y a des modifications journalières et saisonnières de la distribution des glossines en activité dans les différents biotopes en fonction de leurs écoclimats particuliers (Gouteux *et al.*, 1985).

Dans les plantations, le partage de l'espace entre les différentes espèces en activité est bien défini : *G. palpalis* est capturé en abondance dans les aires découvertes, associées ou non à la présence de l'homme, tandis que *G. pallicera*, *G. nigrofusca* et *G. fusca* le sont sous couvert arboré, les deux dernières espèces étant très concentrées près des lisières forestières (Gouteux, 1983a).

4.3. Les lieux de reproduction

La recherche des pupes a montré que les plantations de caféiers et de cacaoyers sont des gîtes productifs toute l'année. En secteur pré-forestier toutes les espèces sont totalement indépendantes des cours d'eau pour leur reproduction. En terroir villa-geois, les lieux de reproduction de *G. palpalis* sont situés dans les plantations et la forêt proche au village mais non à l'intérieur de celui-ci. Les pupes se rencontrent surtout à l'aplomb des troncs d'arbres abattus et dans les aisselles des palmiers. Au moins 20 % des femelles déposent leurs larves sur les palmiers à plus d'un mètre de hauteur (Gouteux *et al.*, 1983).

4.4. Les lieux de repos

Les lieux de repos diurnes sont des supports ligneux, à peu près uniformément répartis sous couvert forestier dense. En terrain plus découvert, en saison sèche et aux heures les plus chaudes de la journée, ils correspondent aux abris hygrothermiques habituellement définis comme lieux de repos diurnes en savane (creux d'arbres, troncs, souches, etc.). La plupart des glossines sont posées dans ces abris à moins d'un mètre de hauteur.

Les lieux de repos nocturnes sont encore plus dispersés que les lieux de repos diurnes. Ils sont situés sur les feuilles des arbres, probablement plus hauts que n'ont pu l'indiquer nos résultats obtenus avec les méthodes de recherches habituelles. Ils pourraient même se trouver en partie dans la canopée où la recherche n'a pu être faite.

Les lieux de repos diurnes et nocturnes de *G. palpalis* sont situés plus près des lisières que ne le sont ceux des autres espèces.

Les lieux de repos temporaires pendant les phases d'activité de toutes les espèces se situeraient probablement sur les feuilles des arbres et fourrés formant les lisières, le long desquelles elles se déplacent (Gouteux *et al.*, 1984).

5. Les populations de glossines

5.1. Dynamique

La dynamique des populations de glossines a été étudiée par la méthode des captures-marquages-recaptures (Gouteux et Buckland, 1984).

Au village étudié, les populations de *G. palpalis* sont relativement stables et se maintiennent à un niveau élevé toute l'année. En plantation la décroissance de saison sèche est très marquée pour toutes les espèces. On observe de surcroît une légère décroissance pendant la saison des pluies. Les effectifs des mâles et des femelles varient toujours d'une manière synchrone, mais les mâles ont un taux de mortalité-émigration supérieur à celui des femelles et des effectifs environ deux fois moindres.

Les facteurs dépendants de la densité jouent un grand rôle dans la régulation des populations de glossines en zone de plantations ; il existe même entre *G. palpalis* et *G. pallicera* des interactions très fortes qui suggèrent l'existence d'une compétition inter spécifique.

Alors que *G. palpalis* est l'espèce dominante dans la zone de plantations du foyer, ce rôle est dévolu à *G. pallicera* dans les plantations étudiées en dehors du foyer (Gouteux, 1983a et b).

5.2. Dispersion

Au niveau du village, les deux sexes de *G. palpalis* se comportent différemment, les femelles ont tendance à rester près de la périphérie du village, alors que les mâles se dispersent uniformément sous le couvert forestier avoisinant (Gouteux *et al.*, 1982c). Il existe des mouvements aléatoires à l'intérieur d'une aire limitée, mais le taux d'émigration hors de cette aire est très faible (Gouteux *et al.*, 1981b).

En zone de plantations il a été observé pendant de courtes périodes, vers la fin de la saison des pluies, d'importants mouvements de type migratoire. Ces mouvements concernent surtout les femelles de *G. palpalis* et *G. pallicera* (Gouteux, 1982a).

5.3. Activité

Les cycles circadiens d'activité des trois principales espèces sont différents. *G. nigrofusca* est une espèce crépusculaire active surtout après 18 heures. L'activité de *G. pallicera* est plus importante que celle de *G. palpalis* le matin avant 11 heures et le soir après 17 heures. Les mâles de *G. palpalis* sont actifs en moyenne 15 minutes à une heure plus tard que les femelles alors que c'est le contraire chez *G. pallicera*.

G. palpalis est à son pic d'activité l'après-midi vers 13 heures. Cette espèce est

active plus tôt en saison des pluies qu'en saison sèche et dans les biotopes découverts (campements, villages) que dans les biotopes ombragés (plantations, points d'eau, forêts) (Gouteux *et al.*, 1984b).

5.4. Préférences trophiques

Les mâles de *G. palpalis* sont plus anthropophiles que les femelles. Cette anthropophilie est la plus marquée dans les plantations de la zone du foyer où les mâles prennent 61 % de leurs repas de sang sur l'homme, contre 25 % pour les femelles. Cette espèce est plus anthropophile que *G. pallicera*. Cependant le taux de repas de sang humain de *G. pallicera* (13 %) n'est pas négligeable en zone de plantations du foyer. Sur les 28 repas de sang de *G. nigrofusca* analysés, 3 sont d'origine humaine.

L'étude des préférences trophiques des populations péri-domestiques de *G. palpalis* a permis de montrer que 86 % des femelles ténéales prennent leur premier repas sur les porcs. Ce taux tombe ensuite à 17 % pour le second repas ; par la suite et à mesure que les femelles vieillissent, le pourcentage de repas pris sur les porcs augmente régulièrement, au dépend des repas pris sur l'homme (Gouteux *et al.*, 1982d et e).

5.5. Parasitisme

Des Mermithidae parasites ont été découverts pour la première fois en Côte-d'Ivoire. Il s'agissait d'une nouvelle espèce : *Hexameris glossinae* qui a été décrite (Poinar *et al.*, 1982) et a fait l'objet d'observations écologiques (Gouteux *et al.*, 1981c).

Les glossines qui sont parasitées présentent une plus grande agressivité pour l'homme quel que soit le sexe ou l'espèce. L'infestation peut se faire durant la vie imaginaire ou pré-imaginaire de l'insecte. Les mâles de *G. palpalis* sont plus fréquemment parasités que les femelles et cette espèce l'est davantage que *G. pallicera*. Le parasite a peu d'effet pathogène sur les glossines ; il ne provoque la mort de son hôte qu'au moment de sa sortie du corps de ce dernier. Son cycle long ne lui permet pas de jouer un rôle important dans la dynamique des populations de glossines.

5.6. Prédation

La prédation des glossines par d'autres insectes a été parfois observée de jour (mantes religieuses et asilides capturés au piège à la poursuite de leurs proies) et assez souvent de nuit (araignées). Le marquage radio-actif des glossines a permis de mettre en évidence le rôle important des fourmis dans la récupération des glossines mortes ou mourantes près des lieux de lâcher (Gouteux *et al.*, 1984).

Parmi les prédateurs vertébrés, les amphibiens anoues du genre *Hypertius* (*H. guttulatus* et *H. sp. ?*) et *Afrivalus vittatus* sont parfois capturés dans les pièges avec 3 à 7 glossines dans l'estomac, ainsi que les petites espèces de lézards : *Hemidactylus brooki*, *H. turcicus* et *Lygodactylus courani* ; un jeune agame (*Agama sp.*) a également été pris.

Les poulets, à la périphérie des villages, seraient des prédateurs efficaces des pupes.

6. Le rôle des glossines dans l'épidémiologie de la maladie du sommeil dans le sud de la Côte-d'Ivoire

6.1. Le problème parasitologique

Le problème primordial qui se pose lorsque se développe un foyer est celui de l'origine du parasite.

— A-t-il été importé de l'extérieur par des allogènes ?

— Était-il présent dans la zone du foyer et dans ce cas circulait-il à bas bruit dans la population humaine, ou est-il dû au passage récent de souches animales sur l'homme ?

Ce dernier point a été réactualisé lorsque l'on a constaté que *T. b. brucei* de porcs et *T. b. gambiense* de l'homme étaient indistinguables par l'analyse des isoenzymes. Une explication de cette identité serait que la sensibilité des migrants ait pu permettre leur contamination par des trypanosomes de porcs contre lesquels les autochtones étaient relativement prémunis. Les passages homme-glossine-homme auraient ensuite augmenté la virulence des souches.

Cependant l'identité des isoenzymes ne signifie pas identité du parasite : si l'adaptation est récente elle peut ne pas avoir de traduction dans le zymodème.

6.2. L'importance épidémiologique des différentes populations de glossines

Il ressort des études écologiques que les populations de glossines péri-domestiques et celles de plantations se distinguent par leurs structures, leurs dynamiques, leurs cycles d'activité et leurs préférences trophiques.

L'évaluation de leurs rôles épidémiologiques respectifs est une question d'importance car elle conditionne les stratégies de lutte anti-vectorielle. Comment donc articuler les différentes données entomologiques avec les problèmes parasitologiques et immunologiques ?

6.2.1. Les données entomologiques

A — Les populations de glossines des plantations.

L'étude de la structure par groupes d'âge des échantillons de populations prélevés dans diverses parties de l'écosystème forestier montre que les communautés de *G. palpalis* vivant dans les plantations ont un potentiel de transmission des trypanosomes à l'homme plus grand que celui des communautés vivant dans les autres parties de l'écosystème (Challier et Gouteux, 1980). La structure des populations de glossines varie également avec l'âge des plantations de caféiers. Les zones à plantations âgées seraient épidémiologiquement les plus dangereuses (Gouteux, 1982a).

Dans les plantations de la zone du foyer de Vavoua, *G. palpalis* et *G. pallicera* prennent respectivement 36 % et 13 % de leurs repas sur homme. En dehors du foyer,

en terroir villageois, elles n'en prennent respectivement que 18 % et 9 % (Gouteux *et al.*, 1982d et e).

Dans les plantations, le risque de transmission pourrait être accru pendant les périodes de hautes densités glossiniennes, observées en fin de saison des pluies et début de saison sèche. En effet, le nombre de piqûres par homme est alors maximum (Gouteux, 1983a) et de plus c'est la période où l'âge moyen des populations est le plus élevé (Gouteux et Laveissière, 1982a). Or, l'âge moyen et le taux d'infection par *T. brucei* sont, chez *G. p. palpalis*, étroitement liés (Nash et Page, 1953).

B — Les populations péridomestiques de *G. palpalis*

Les glossines péridomestiques, en zone forestière de Côte-d'Ivoire, se nourrissent surtout sur les porcs. L'homme n'est à l'origine que de 7 % des repas de sang, aussi bien dans le foyer qu'en dehors.

Il existe au niveau des villages, et particulièrement de ceux entourés par la forêt, des conditions très favorables à une transmission intense des trypanosomes de porcs à porcs.

6.2.2. Les schémas épidémiologiques

A — Rôle des populations de glossines des plantations

L'importance épidémiologique de ces populations est indéniable dans le foyer de Vavoua. Elle est confirmée par les observations médicales.

La transmission dans ce système « homme-glossines des plantations-homme » est conciliable avec toutes les hypothèses concernant l'origine du parasite. Elle pourrait être de type endémique lorsque le contact homme-mouche est lâche (cas des plantations des zones de terroir villageois) ou de type épidémique quand le contact homme-mouche est particulièrement étroit, comme c'est le cas dans les zones de peuplement Mossi.

B — Rôle des populations de *G. palpalis* péridomestiques

L'importance épidémiologique de ces populations est plus discutable. Elle serait très faible ou nulle si le porc n'est pas réservoir de parasites, car il semble que la contamination ne se fasse pas au niveau des villages. Dans le cas contraire leur importance serait très grande.

Le schéma épidémiologique le plus conciliable avec les données entomologiques serait alors le suivant :

— l'adaptation des *G. palpalis* au porc pourrait conduire à un isolement écologique entre le porc et l'homme par le déterminisme de préférences trophiques. Dans ce cas, la sortie du parasite serait nécessairement sporadique et expliquerait la latence ou la faible endémicité de la maladie, malgré un fort pourcentage de porcs infectés (70 %, Mehlitz, comm. pers.).

— le passage du parasite dans le système « glossines de plantations-homme » serait néanmoins rendu possible par le comportement dispersif des mâles de *G. palpalis* péridomestiques ou par les glossines de plantations (*G. palpalis* et/ou *G. pallicera*) venant en zone de terroir villageois au hasard de leurs déplacements.

6.2.3. Conclusion

L'importance épidémiologique des populations péri-domestiques de *G. palpalis* dépend donc des réponses qui seront apportées aux problèmes parasitologiques (a) et immunologiques (b) :

- a) Quelles sont les possibilités pour les souches de *Trypanozoon* de perdre ou d'acquérir rapidement un pouvoir pathogène pour l'homme ?
- b) Quelle est l'importance du terrain humain ? (différences entre allogènes et autochtones ; possibilité — contestée — d'une protection immunitaire acquise au contact des souches non ou « peu » pathogènes de *Trypanozoon*).

6.3. Dispersion des glossines et propagation de la maladie

La situation épidémiologique dans la région de Daloa est préoccupante. Un peu partout de nouveaux cas sont dépistés. Dans cette zone forestière, les médecins affrontent le problème de l'essaimage et de la multiplication de « microfoyers » souvent réduits à quelques cas isolés. Cette situation tend à remettre en question la notion même de foyer. On est très loin de la situation qui prévaut en savane où les foyers sont toujours bien localisés. On retrouve dans l'épidémiologie le reflet de la distribution des glossines.

Cette extension diffuse de la maladie est probablement due en partie à la grande mobilité des manœuvres employées dans les plantations et à la pratique de l'entraide, fréquente chez les Mossi ; mais la dispersion des glossines semble en être la cause principale. En effet une glossine infectée l'est toute sa vie qui peut-être fort longue : à Vavoua des glossines marquées ont été recapturées six mois après le lâcher et l'âge moyen de certains échantillons atteint deux mois. Les « vagues » de dispersion des femelles, observées en zone de plantations au moment où les densités sont très élevées (en fin de saison des pluies) permettraient une diffusion en nappe de la maladie.

Outre le rôle de la glossine dans la diffusion de la Maladie du Sommeil en zone forestière, Frezil (1983) souligne l'importance de ce qu'il appelle le « réservoir glossinien » de parasites.

7. Apport de ces recherches pour la lutte contre les glossines

7.1. La lutte par piégeage

Le piège biconique peut être utilisé pour la lutte contre les glossines à condition que le pourcentage journalier de la population capturée soit suffisant. Cette condition est remplie, avec un nombre raisonnable de pièges, à la périphérie de certains villages où les populations péri-domestiques sont très concentrées mais non dans les zones de plantations. Au niveau des villages, 30 à 60 pièges peuvent éliminer totalement les populations péri-domestiques, soit 5 000 à 10 000 mouches environ et limiter ensuite les densités aux flux des glossines immigrantes, soit 100 à 400 mouches/jour suivant les zones et les saisons.

L'imprégnation des pièges à l'insecticide n'a pas d'effet répulsif pour les glossines

mais aurait tendance à augmenter au contraire les captures en diminuant le phénomène de sortie du piège. De plus, elle permet de détruire les glossines non capturées mais entrées en contact avec le piège (Dagnogo et Gouteux, 1983a).

7.2. Lutte à l'aide de supports attractifs traités à l'insecticide

L'étude du déplacement des glossines a montré que celles-ci volent le long des lisières à moins d'un mètre cinquante de hauteur (Gouteux *et al.*, 1984). Cela peut être mis à profit pour la lutte à l'aide d'écrans attractifs, disposés perpendiculairement aux lisières de façon à les intercepter. Les premiers essais avec cette méthode ont prouvé son efficacité (Gouteux *et al.*, 1982a), mais il faut tenir compte de l'effet irritant des insecticides utilisés (Dagnogo et Gouteux, 1983b).

7.3. Lutte par le traitement insecticide de la végétation

Les lieux de repos diurnes et nocturnes sont trop dispersés en zone forestière pour être l'objet d'un traitement sélectif au sol par insecticides rémanents. Cependant, la végétation herbacée et la face supérieure des feuilles d'arbres, lianes et buissons qui forment les lisières sont utilisés comme lieux de repos temporaires par les glossines en activité et il conviendrait de traiter ces surfaces végétales en priorité.

7.4. Comparaison des différentes méthodes de lutte

Le traitement remanent des lisières avec la deltaméthrine a un effet très rapide que ne possède pas la méthode des écrans (Laveissière *et al.*, 1980a, b, c, d et e).

Les écrans interceptent surtout les femelles âgées de *G. palpalis* qui ont tendance à se déplacer en terrain découvert (lisières et aires ensoleillées) (Gouteux, 1982b). Même si la possibilité journalière théorique de rencontre d'une glossine avec un écran est importante, la probabilité journalière de contact est cependant plus faible, car de nombreuses glossines tournent autour des écrans sans s'y poser. Les femelles gravides immigrantes auraient donc la possibilité de déposer leurs larves avant d'être tuées (Gouteux *et al.*, 1982a).

Comme les glossines se déplacent durant leur courte période d'activité journalière par petits vols d'environ 5 secondes seulement (Bursell et Taylor, 1980), le traitement des lisières aurait plus de chance de les atteindre car elles multiplieraient les occasions de contact au cours de leurs phases actives. De plus, ces traitements toucheraient également la fraction des glossines qui seraient restées près des lisières pendant leurs longues phases de repos diurnes ou nocturnes.

7.5. Effet des essais de lutte sur les populations extérieures à la zone des essais

Le suivi des populations situées hors de la zone où se sont déroulés les essais de lutte a montré que ces derniers avaient à long terme réduit les populations limitrophes. Cet effet se serait répercuté dans un rayon de 5 km autour de la zone traitée.

La réduction des populations à l'intérieur même de la zone traitée paraît plus lente pour les espèces à fort pouvoir de dispersion : *G. pallicerca* et *G. nigrofusca*, à cause de la réinvasion. En revanche ce sont ces espèces qui seront les plus touchées

à long terme à l'extérieur de la zone traitée ; cette dernière agit donc comme un piège, éliminant les espèces sur une surface correspondant à leur aire de dispersion.

Pendant l'année qui a suivi les essais de janvier 1979 et jusqu'en mars 1980, les populations de *G. palpalis*, *G. pallicera* et *G. nigrofusca* ont été fortement affectées sur une vaste superficie, bien supérieure aux 870 ha traités. Les conditions climatiques (sécheresse en début d'année) ont pu ajouter leurs effets à ceux du traitement, mais elles ne peuvent expliquer à elles seules les résultats obtenus, car dans une autre zone d'étude présentant une pluviométrie comparable, les densités avaient rapidement retrouvé leur niveau habituel (Gouteux, 1983b).

7.6. Autres possibilités de lutte

Challier (1979) a rapporté que l'abattage des porcs dans certains villages de la région de Tiébiissou, en zone de savane guinéenne de Côte-d'Ivoire, a permis de supprimer les populations de glossines péri-domestiques.

Cette solution est séduisante puisqu'elle permettrait d'éliminer en même temps le vecteur et un éventuel réservoir de virus. Cependant elle doit être envisagée avec prudence, car il n'est pas certain que les résultats en secteur pré-forestier soient identiques à ceux obtenus en savane où la dépendance des glossines péri-domestiques vis-à-vis des porcs est beaucoup plus forte (à Béoumi, le taux de repas de sang pris sur porcs est de 99 % et 100 %, respectivement pour *G. palpalis* et *G. tachinoides* ; Dagnogo, comm. pers.). En secteur pré-forestier, il est assez vraisemblable qu'une population de glossines pourrait se maintenir dans le terroir villageois ; population qui serait, en l'absence de porc, en contact très étroit avec l'homme.

8. Discussions et perspectives

La compréhension de l'épidémiologie de la trypanosomiase humaine en zone forestière est encore loin d'être atteinte. Médecins, Parasitologistes, Entomologistes, Sociologues et Géographes tentent actuellement en Côte-d'Ivoire d'élucider les problèmes en unissant leurs efforts dans une approche pluridisciplinaire (collectif, 1982 ; Gouteux et Laveissière, 1982).

Nous espérons que les résultats présentés ici seront un apport d'informations utiles sur la composante entomologique du complexe épidémiologique de la trypanosomiase humaine à *T. b. gambiense* en secteur pré-forestier d'Afrique de l'Ouest.

Il conviendrait cependant de souligner les dangers d'une approche par trop déterministe voire simpliste des relations homme-glossine-trypanosome. En effet, le faible taux d'infection des vecteurs et leurs déplacements imprévisibles contribuent à donner une allure « aléatoire » à la transmission endémique de la maladie.

A Vavoua, le dépistage des malades est difficile. La population la plus atteinte est en effet dispersée dans les plantations, souvent sans voie d'accès carrossable. A l'isolement de ces campements s'ajoute le fait que de nombreux manœuvres sont en situation irrégulière (immigrants clandestins non déclarés par leurs employeurs). De plus, il s'agit d'une main-d'œuvre mobile, fluctuante (Stanghellini et Duvallet,

1981b). C'est entre 15 % et 50 % de la population qui échapperait ainsi aux équipes médicales (collectif, 1982). C'est pourquoi, malgré des efforts considérables qui ont permis le dépistage de 680 cas de 1977 à 1979, les prospections médicales n'ont pas permis dans le même temps de faire baisser l'incidence de la Maladie du Sommeil dans les principaux villages du foyer (Duvallat *et al.*, 1979a et b).

La baisse de l'incidence observée à partir de 1980 pourrait donc peut-être s'expliquer par l'effet des essais de lutte sur les populations de glossines. Si cela était le cas, cela signifierait que, dans ce type de foyer, la lutte contre les glossines représente le seul moyen d'arrêter rapidement la transmission et d'éviter ainsi les flambées épidémiques. Cependant, en zone forestière, le rétablissement des populations vectrices est inévitable, à moins de traitements répétés et coûteux. La lutte contre l'endémie reste donc une opération de longue haleine, nécessitant le dépistage et le traitement de tous les malades.

Ces études ont montré que l'intensité du contact homme-mouche est lié au mode d'occupation de l'espace par l'homme. Cela suggère une possibilité d'agir aussi à ce niveau. Dans l'un des villages étudiés, l'installation d'un puits a totalement supprimé la fréquentation du point d'eau par les femmes et donc du risque qui s'y attachait. Cette solution partielle comporte donc de nombreux avantages sur le plan de la prophylaxie et de l'hygiène.

L'importance du contact homme-mouche dans les zones à habitat très dispersé, laisse présumer qu'une politique de regroupement des villages et des campements, pourrait être également un moyen de limiter le contact des planteurs et de leurs familles avec les glossines. De surcroît cela faciliterait le dépistage des malades et permettrait peut-être de le rendre exhaustif.

Le réaménagement des cultures pourrait par ailleurs faciliter l'application des mesures de lutte antivectorielle.

En amont, il faudrait empêcher la création anarchique des plantations et contrôler la ruée vers les dernières forêts restantes.

Conclusion

En zone à vocation caféière et cacaoyère, la compréhension du problème épidémiologique de la Maladie du Sommeil repose, pour une bonne part, sur les progrès des connaissances parasitologiques et immunologiques.

Cependant de nombreuses solutions au problème de la lutte contre cette maladie se font jour :

La connaissance de l'écologie des glossines facilite la promotion des méthodes de lutte contre le vecteur, par pièges ou écrans. Ces méthodes non polluantes, pouvant être appliquées par les communautés villageoises, sont actuellement en plein développement.

D'autre part la connaissance des modalités au contact homme-mouche permettent d'envisager d'agir également à ce niveau, par modification de l'écologie humaine.

BIBLIOGRAPHIE

- AVENARD J. M., BONVALLOT J., LATHAM M., BERNARD-DUGERDIL M., RICHARD J. : Aspects du contact forêt-savane dans le centre et l'ouest de la Côte-d'Ivoire. *Trav. et Doc. de l'ORSTOM*, 1974, 55, 254 p.
- BURSEL E., TAYLOR P. : An energy budget for *Glossina* (Diptera : Glossinidae). *Bull. Entomol. Res.*, 1980, 70, 187-196.
- CHALLIER A. : Amélioration de la méthode de détermination de l'âge physiologique des glossines. Études faites sur *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 1965, 58, 250-259.
- CHALLIER A. : Enquête sur les glossines des régions de Kossou, Tiébéssou, Béoumi et San Pédro, en République de Côte-d'Ivoire. Rapport OCCGE, 1971, n° 261/ent/71.
- CHALLIER A. : Écologie de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949 (Diptera-Muscidae) en savane d'Afrique Occidentale. *Mem. ORSTOM*, 1973, 64, 274 p.
- CHALLIER A. : Trapping technology. In : « tsetse : The future for Biological Methods in Integrated Control » (M. Laird, ed.). *IDRC*, Ottawa, 1977, 109-123.
- CHALLIER A. : The ecology of tsetse (*Glossina* spp.) (Diptera, Glossinidae) : A review (1970-1971). *Insect. Sci. Applic.*, 1982, 3, 97-143.
- CHALLIER A., EYRAUD M., LAFAYE A., LAVEISSIÈRE C. : Amélioration du rendement du piège biconique par l'emploi d'un cône inférieur bleu. *Cah. ORSTOM sér. Ent. Med. Parasitol.*, 1977, 15, 283-286.
- CHALLIER A., GOUTEUX J. P. : Enquête entomologique dans le foyer de Maladie du Sommeil de Vavoua, République de Côte-d'Ivoire (janvier-mars 1978). II. — Possibilités et essais de lutte en zone forestière contre *Glossina palpalis palpalis* (Rob.-Desv.). Rapport OCCGE, 1978, n° 6770.
- CHALLIER A., GOUTEUX J. P. : Ecology and epidemiological importances of *Glossina palpalis* in the Ivory Coast forest zone. *Insect. Sci. Appl.*, 1980, 1, 77-83.
- CHALLIER A., GOUTEUX J. P., COOSEMANS M. : La limite géographique entre les sous-espèces *Glossina palpalis palpalis* (Rob.-Desv.) et *G. palpalis gambiensis* Vanderplank (diptera : Glossinidae) en Afrique Occidentale. *Cah. ORSTOM sér. Ent. Med. Parasitol.*, 1983, 21, 207-220.
- CHALLIER A., LAVEISSIÈRE C. : Un nouveau piège pour la capture des glossines (*Glossina* : Diptera, Muscidae) : description et essais sur le terrain. *Cah. ORSTOM sér. Ent. Med. Parasitol.*, 1973, 11, 252-262.
- COLLECTIF, 1982 : La coopération interdisciplinaire dans les recherches sur la trypanosomiase humaine. *Conférence Atelier*, Abidjan, 20-22 janvier 1982. Centre ORSTOM de Petit-Bassam, 59 p.
- DAGNOGO M., GOUTEUX J. P. : Essais sur le terrain de différents insecticides contre *Glossina palpalis* (Robineau-Desvoidy) et *Glossina tachinoides* Westwood. 1. Effet répulsif de OMS 1998, OMS 2002, OMS 2000, OMS 18 et OMS 570. *Cah. ORSTOM, sér. Med. Ent. Parasitol.*, 1983, 21, 29-34.
- DAGNOGO M., GOUTEUX J. P. : Essais sur le terrain de différents insecticides contre *Glossina palpalis* (Robineau-Desvoidy) et *Glossina tachinoides* Westwood. 2. Réaction de *G. palpalis* au contact d'un support imprégné de OMS 1998, OMS 2002, OMS 2000 et OMS 570. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Med. Parasitol.*, 1983b, 32, 199-203.
- DOMERGUE D. : La lutte contre la trypanosomiase en Côte-d'Ivoire, 1900-1945. *J. Afr. History*, 1981, 22, 63-72.
- DUVALLET G., MANGENOT M., MOREAU J. P. : Le dépistage et le diagnostic de la trypanosomiase humaine dans les états membres de l'OCCGE. In : *Int. Sci. Council tryp. Res. Cont.*, 1979a, 16^e réunion, Yaoundé, 160-168.
- DUVALLET G., STANGHELLINI A., SACCHARIN C., VIVANT J. F. : Le foyer de trypanosomiase humaine de Vavoua (République de Côte d'Ivoire). Enquête clinique, parasitologique et séro-immunologique. *Med. Trop.*, 1979b, 39, 517-526.
- FREZIL J. L. : La trypanosomiase humaine en République Populaire du Congo. *Trav. et Doc. de l'ORSTOM*, 1983, 155, 165 p.
- FORD J. : The role of the trypanosomiasis in African Ecology. A Study of tsetse problem. *Clarendon Press*, Oxford, 1971, 417 p.
- GOUTEUX J. P. : Observations sur les glossines d'un foyer forestier de trypanosomiase humaine en Côte-d'Ivoire. 4. Peuplement de trois plantations de caféiers d'âges différents. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Med. Parasitol.*, 1982a, 20, 29-39.
- GOUTEUX J. P. : Observations sur les glossines d'un foyer forestier de trypanosomiase humaine en Côte-d'Ivoire. 5. Peuplement de quelques biotopes caractéristiques : plantations, forêt et galerie forestière, en saison des pluies. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Med. Parasitol.*, 1982b, 20, 41-61.
- GOUTEUX J. P. : Analyse des groupes d'âge physiologique des femelles de glossines. Calcul de la courbe de survie, du taux de mortalité, des âges maximal et moyen. (Programmes réalisables sur H.P. 41 et H.P. 67/97). *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Med. Parasitol.*, 1982c, 20, 189-197.

- GOUTEUX J. P. : Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte-d'Ivoire. 6. Étude comparative des populations de 4 espèces en zone de plantations. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1983a, 21, 181-198.
- GOUTEUX J. P. : Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte-d'Ivoire. 7. Analyse de la distribution spatiale des glossines en activité dans une plantation de caféiers. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1983b, 21, 231-240.
- GOUTEUX J. P., BOIS J. F., LAVEISSIÈRE C., COURET D., MUSTAPHA A. : Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte d'Ivoire. 9. Les lieux de repos. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1984, 22 (sous presse).
- GOUTEUX J. P., BUCKLAND S. T. : Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte d'Ivoire. 8. Dynamique des populations. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1984, 22 (sous presse).
- GOUTEUX J. P., CHALLIER A., LAVEISSIÈRE C. : Modifications et essais du piège à glossines (Diptera-Glossinidae) « Challier-Laveissière ». *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1981a, 19, 87-99.
- GOUTEUX J. P., CHALLIER A., LAVEISSIÈRE C., COURET D. : L'utilisation des écrans dans la lutte anti-tsétsé en zone forestière. *Tropenmed. Parasitol.*, 1982a, 33, 163-168.
- GOUTEUX J. P., CHALLIER A., LAVEISSIÈRE C., STANGHELLINI A. : Le foyer de trypanosomiase humaine de Vavoua (République de Côte d'Ivoire). *Dakar Med.*, 1982b, 27, 271-285.
- GOUTEUX J. P., COURET D., BICABA A. : Observations sur les glossines d'un foyer forestier de trypanosomiase humaine en Côte-d'Ivoire. 2. Effectifs des populations et effets du piégeage. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1981b, 19, 209-222.
- GOUTEUX J. P. et DAGNOGO M. : Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte d'Ivoire. 11. Comparaison des captures au piège biconique et au filet. Agressivité pour l'homme. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1985 (à paraître).
- GOUTEUX J. P., DEJARDIN J. et MONTENY B. : Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte d'Ivoire. 10. Activité. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1985 (à paraître).
- GOUTEUX J. P., DONGO P., COULIBALY D. : Observation sur les glossines d'un foyer forestier de trypanosomiase humaine en Côte-d'Ivoire. 3. Dispersion et distribution des populations autour d'un village. *Tropenmed. Parasitol.*, 1982c, 33, 119-128.
- GOUTEUX J. P., LAVEISSIÈRE C. : Écologie des glossines et sciences humaines : le cas d'un foyer forestier de Maladie du Sommeil. *Rapport OCCGE*, 1982a, n° 13/IRTO/RAP/82.
- GOUTEUX J. P., LAVEISSIÈRE C. : Écologie des glossines en secteur préforestier de Côte-d'Ivoire. 4. Dynamique de l'écodistribution en terroir villageois. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1982b, 20, 199-229.
- GOUTEUX J. P., LAVEISSIÈRE C., BOREHAM F. L. : Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte-d'Ivoire. 2. Les préférences trophiques de *G. palpalis* s. l. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1982d, 20, 3-18.
- GOUTEUX J. P., LAVEISSIÈRE C., BOREHAM F. L. : Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte-d'Ivoire. 3. Les préférences trophiques de *Glossina pallicera* et *G. nigrofusca*, comparaison avec *G. palpalis* et implications épidémiologiques. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1982c, 20, 109-124.
- GOUTEUX J. P., LAVEISSIÈRE C., CHALLIER A., STANGHELLINI A. : Observations sur les glossines d'un foyer forestier de trypanosomiase humaine en Côte-d'Ivoire. 1. Présentation du foyer de Vavoua. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1981c, 19, 199-207.
- GOUTEUX J. P., LAVEISSIÈRE C., COURET E. : Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte-d'Ivoire. 5. Les lieux de reproduction. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1983, 21, 3-12.
- GOUTEUX J. P., MILLET P. : Observations sur le contact entre *Glossina palpalis palpalis* (Rob.-Desv., 1830) et *G. palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949 (Diptera) dans la région de Bouaké (Côte-d'Ivoire). *Tropenmed. Parasitol.*, 1984, 35, 157-159.
- GOUTEUX J. P., MONDET B., POINAR G. O. : Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte-d'Ivoire. 1. Parasitisme par *Hexameris glossinae* (Nematoda : Mermithidae). *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1981c, 19, 285-295.
- LAVEISSIÈRE C., GOUTEUX J. P., COURET D. : Essais de méthodes de lutte contre les glossines en zone pré-forestière de Côte-d'Ivoire. 1. Présentation de la zone, du matériel et des méthodes. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1980a, 18, 229-243.
- LAVEISSIÈRE C., GOUTEUX J. P., COURET D. : Essais de méthodes de lutte contre les glossines en zone pré-forestière de Côte-d'Ivoire. 2. Résultats quantitatifs obtenus sur les populations de *Glossina palpalis* s.l. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1980b, 18, 245-259.
- LAVEISSIÈRE C., GOUTEUX J. P., COURET D. : Essais de méthodes de lutte contre les glossines en zone pré-forestière de Côte-d'Ivoire. 3. Résultats quantitatifs obtenus sur les populations de *Glossina palpalis* s.l. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1980c, 18, 307-314.
- LAVEISSIÈRE C., GOUTEUX J. P., COURET D. : Essais de méthodes de lutte contre les glossines en zone pré-forestière de Côte-d'Ivoire. 4. Résultats quantitatifs obtenus sur les populations de *Glossina pallicera pallicera* et de *Glossina nigrofusca*. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1980d, 18, 315-322.

- LAVEISSIÈRE C., GOUTEUX J. P., COURET D. : Essais de méthodes de lutte contre les glossines en zone pré-forestière de Côte-d'Ivoire. 5. Notes de synthèse. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Med. Parasitol.*, 1980e, 18, 323-328.
- LAVEISSIÈRE C., MILLET P. : Populations de glossines et système d'occupation de l'espace. Enquête entomologique de saison humide. *Rapport OCCGE*, 1981, n° 26/IRTO/RAP/81.
- MAILLOT L. : Glossines d'Afrique Centrale. III. Espèces rares du groupe *Palpalis*. *Rev. Ev. Med. Vet. Pays Trop.*, 1962, 15, 17-21.
- PAGE W. A. : Some observations on the *fusca* group of tsetse flies (*Glossina*) in the south of Nigeria. *Bull. Ent. Res.*, 1959, 50, 633-646.
- POINAR G. O., MONDET B., GOUTEUX J. P., LAVEISSIÈRE C. : *Hexamermis Glossinae* sp. nov. (Nematoda : Mermithidae) a parasite of tsetse flies in West Africa. *Can. J. Zool.*, 1982, 59, 858-861.
- STANGHELLINI A., DUVALLET G. : Épidémiologie de la trypanosomiase humaine à *Trypanosoma gambiense* dans un foyer de Côte-d'Ivoire. I. Distribution de la maladie dans la population. *Tropenmed. Parasitol.*, 1981a, 32, 141-144.
- STANGHELLINI A., DUVALLET G. : La trypanosomiase humaine dans le secteur de Daloa (RCI) de 1976 à 1980. *Med. Afr. Noire*, 1981b, 28, 107-112.
- SWYNNERTON C. F. M. : The tsetse flies of East Africa. A first study of their ecology, with a view to their control. *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, 1936, 84, 1-579.
-