

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE
UNION-DISCIPLINE-TRAVAIL

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET
DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE

UNIVERSITE DE COCODY



FACULTE DES SCIENCES
ET TECHNIQUES



N° d'ordre 250/97

THESE

présentée à la Faculté des Sciences et Techniques de
l'Université de Cocody pour obtenir le diplôme de

DOCTORAT 3^{ème} CYCLE en Biologie animale

Spécialité : Entomologie médicale

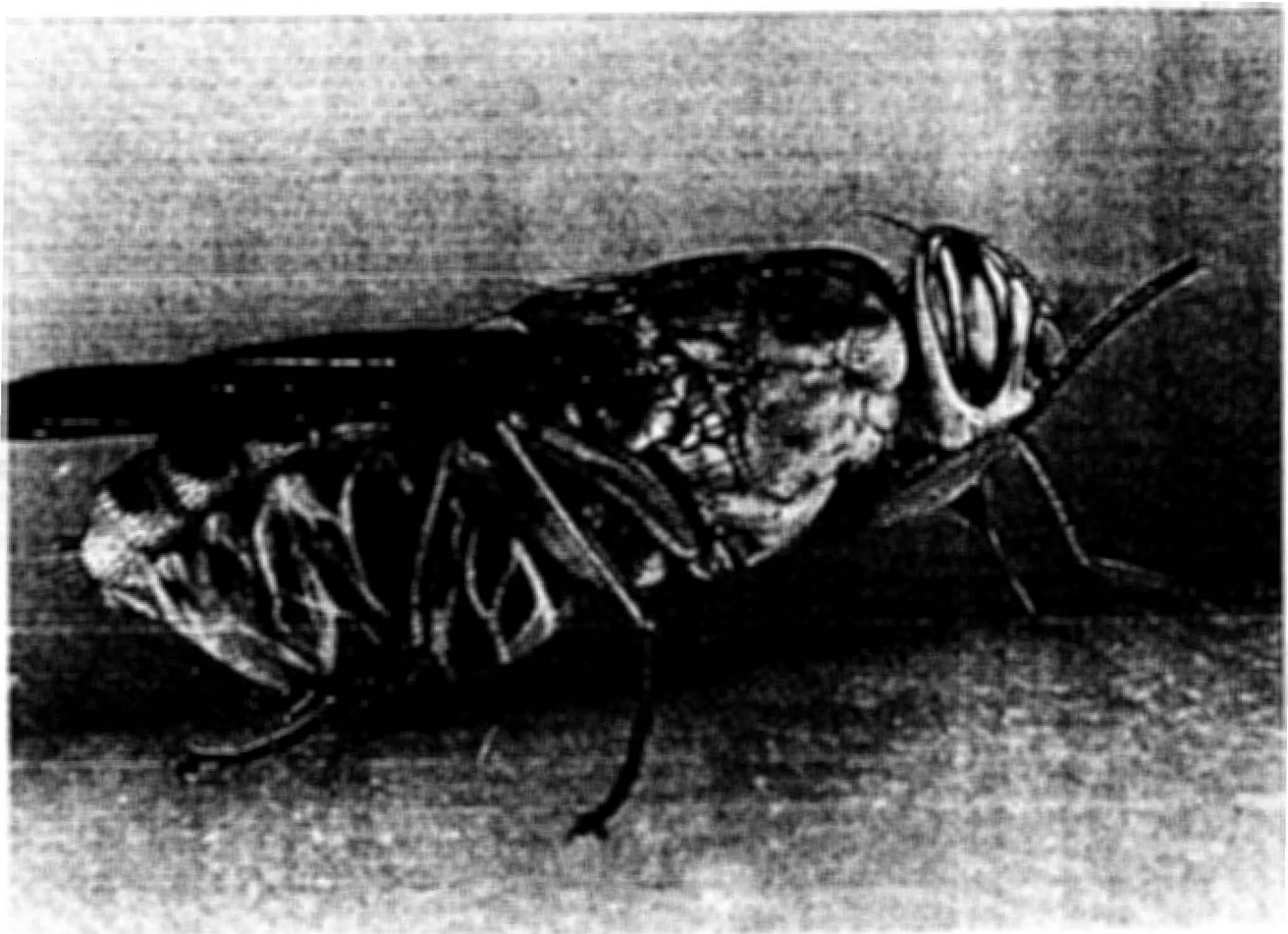
par

Sané Bocar

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DU ROLE
EPIDEMIOLOGIQUE ET AU CONTROLE DE
Glossina palpalis palpalis (Robineau-Desvoidy, 1830)
DANS LA REGION DE ZOUKOUGBEU
(COTE D'IVOIRE)**

Soutenue le 22 Mai 1997 devant la Commission d'examen :

Président :	B. SERI	Professeur
Examineurs :	K. FOUA-BI	Professeur
	Y. TANO	Maître de Conférences
	M. DAGNOGO	Maître de Conférences
	C. LAVEISSIERE	Directeur de Recherches ORSTOM



Glossina palpalis palpalis (Robineau-Desvoidy, 1830),
vecteur de la Trypanosomiase Humaine Africaine
(Bruce et Nabarro, 1903), **sur Homme** (Photo OMS, 1994).

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	3
INTRODUCTION	7
Chapitre 1 - ZONE D'ETUDE	12
1.1) Généralités sur la Côte d'Ivoire	13
1.1.1) Végétation	13
1.1.1.1) Domaine guinéen	13
1.1.1.2) Domaine soudanais	13
1.1.2) Relief et Sols	13
1.1.3 Réseau hydrographique	15
1.1.4 Aspects climatiques	16
1.2) Zone d'étude	16
1.2.1) Situation géographique	16
1.2.2) Relief et sols	16
1.2.3) Climat	17
1.2.4) Aspects botaniques	18
1.2.5) Faune	18
1.2.6) Peuplement glossinien	19
1.2.7) Géographie humaine	19
1.2.7.1) Composition de la population humaine	19
1.2.7.2) Mode d'occupation de l'espace par l'homme	21
1.2.7.3) Activité économique	21
a) Exploitation de la forêt	21
b) Cultures et calendriers agricoles	23
c) Activités autres qu'agricoles	24
1.2.8) Les différents biotopes des glossines	25
1.2.8.1) Forêt dégradée	25
1.2.8.2) Talwegs	25
1.2.8.3) Savanes incluses	25
1.2.8.4) Lisière de village	25
1.2.8.5) Voies de communication	26
1.2.8.6) Plantations de cultures industrielles	26
1.2.8.7) Champs vivriers	26
1.2.9) Résumé	27
Chapitre 2 - MATERIEL ET METHODES	28
2.1) Matériel	29
2.1.1) Matériel technique	29
2.1.1.1) Piège biconique	29
2.1.1.2) Piège "Vavoua"	30
2.1.2) Autres matériels	31

2.2) Méthodes de travail	32
2.2.1) Période d'échantillonnage des glossines	32
2.2.1.1) Nombre de jours variables	33
2.2.1.2) Nombre de pièges variables	33
2.2.2) Choix des sites et installation des pièges	33
2.2.3) Identification des glossines capturées.....	34
2.2.4) Dissection de <i>G. p. palpalis</i>	35
2.2.4.1) Détermination de l'âge physiologique des femelles	35
2.2.4.2) Méthode de dissection des glossines.....	38
2.2.4.3) Identification des glossines ténérales par la dissection	39
2.2.4.4) Récolte des repas pris par <i>G. p. palpalis</i>	39
2.2.5) Etude morphologique de <i>G. p. palpalis</i>	41
2.2.5.1) Longueur de la nervure alaire.....	42
2.2.5.2) Taille du thorax	43
2.2.6) Autres paramètres entomologiques.....	43
2.2.6.1) Densité apparente par piège et par jour	43
2.2.6.2) "Sex-ratio"	43
2.2.6.3) Indice de diversité de Shannon (Ish).....	43
2.2.6.4) Taux de survie journalier	44
2.2.6.5) Indice de risque épidémiologique.....	44
2.2.7) Méthodes d'analyse des données.....	45
2.2.7.1) Moyenne (m).....	45
2.2.7.2) Variance.....	45
2.2.7.3) Ecart-réduit (e)	46
2.2.7.4) Student-Fisher (t).....	46
2.2.7.5) Chi 2 (χ^2).....	46
2.2.7.6) Coefficient des rangs de Spearman.....	47
2.2.7.7) Coefficient de corrélation.....	47
Chapitre 3 - RESULTATS-DISCUSSIONS.....	48
3.1) Evaluation de la période d'échantillonnage des glossines.....	49
3.1.1) Densité apparente évaluée en fonction des jours de piégeage.....	49
3.1.2) Densité apparente évaluée en fonction du nombre de pièges	50
3.1.3) Evaluation de l'âge des femelles de <i>G. p. palpalis</i>	50
3.2) Evolution qualitative spatio-temporelle des différentes espèces.....	52
3.2.1) Répartition qualitative des espèces capturées.....	52
3.2.2) Répartition spatiale des espèces capturées	52
3.3) Etude morphologique de <i>G. p. palpalis</i> en lisière de village	55
3.3.1) Taille du thorax de <i>G. p. palpalis</i>	56
3.3.2) Longueur des ailes de <i>G. p. palpalis</i>	57
3.3.3) Comparaison de la qualité des techniques utilisées	58
3.4) Ecodistribution de <i>G. p. palpalis</i> à Zoukougbeu.....	61
3.4.1) Densité apparente (DAP) moyenne de <i>G. p. palpalis</i>	61
3.4.2) Variations de la DAP des populations de <i>G. p. palpalis</i>	62
3.4.2.1) Variation saisonnière de la DAP	62
3.4.2.2) Variation de la DAP selon les biotopes et selon les saisons.....	64
3.4.3) Variations du "sex-ratio" de <i>G. p. palpalis</i>	67

3.4.4) Structure saisonnière des populations femelles à Zoukougbeu	70
3.4.5) Variation de l'âge des femelles selon les biotopes.....	72
3.4.6) Densité et occupation de l'espace par l'homme	74
3.4.7) Structure des femelles et occupation de l'espace par l'homme	75
3. 5) Préférences trophiques de <i>G. p. palpalis</i>	75
3.5.1) Les hôtes de <i>G. p. palpalis</i>	76
3.5.2) Variation saisonnière des préférences trophiques	77
3.5.3) Variation alimentaire liée au sexe de <i>G. p. palpalis</i>	79
3.5.4) Variation alimentaire liée à l'âge des femelles	81
3.5.5) Variation alimentaire et lieu de capture de <i>G. p. palpalis</i>	83
3.5.6) Variation alimentaire dans les points d'eau	85
3.5.7) Variation alimentaire et occupation de l'espace par l'homme	87
3.5.8) Préférences trophiques de <i>G. p. palpalis</i> non péri-domestique	89
3.5.9) Contact homme/glossine et abondance des porcs dans les villages	94
3.5.10) Diversité alimentaire et prévalence de la THA.....	95
3.6) Contact homme/glossine et risque épidémiologique.....	99
3.6.1) Variation saisonnière du risque épidémiologique.....	99
3.6.2) Evaluation du risque dans les différents faciès.....	101
CONCLUSION GENERALE.....	104
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	112
ANNEXES.....	126

AVANT-PROPOS

Ce travail a été réalisé dans le cadre des activités de recherches de l'Institut Pierre Richet (IPR) de Bouaké avec l'appui du Programme Spécial PNUD/Banque Mondiale/ OMS de Recherches et de Formation concernant les Maladies Tropicales dont nous tenons à remercier en premier lieu les responsables.

Nous avons également reçu l'aide morale et matérielle de nombreuses personnes, aide sans laquelle ce travail n'aurait pu aboutir. Parmi elles, il nous est particulièrement agréable de remercier ici :

Monsieur le Docteur Bernard Philippon Chef du Département Santé de l'ORSTOM (Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération) à Paris et Monsieur le Docteur Christian Bellec Responsable de l'Unité Maladies infectieuses et parasitaires (ORSTOM Montpellier) pour leur soutien moral et matériel. Qu'ils trouvent ici nos vifs remerciements.

Monsieur le Secrétaire Général de l'O.C.C.G.E.(Organisation de Coopération et Coopération pour la lutte contre les Grandes Endémies) qui a accepté notre intégration dans l'Unité de Recherche "Trypanosomiase-Glossines" de l'Institut Pierre Richet.

Monsieur le Professeur Séri Bialli, Vice-Président de l'Université de Cocody. Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider le jury de cette thèse.

Monsieur le Professeur Lorougnon Guédé Jean, Directeur du Laboratoire de Botanique-Biologie Végétale de la Faculté des Sciences et Techniques à l'Université de Cocody pour ses conseils, ses encouragements et sa constante sollicitude. Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

Monsieur le Professeur Foua-Bi Kouahou, Directeur du Laboratoire de Zoologie-Biologie Animale de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université de Cocody. En sa qualité de Directeur académique de cette thèse, il n'a ménagé aucun effort pour nous faire bénéficier de sa compétence et de son expérience. La relecture critique a permis la clarification du manuscrit. Qu'il soit assuré de notre sincère admiration.

Monsieur le Docteur François Rivière, ex-Directeur de l'IPR et ex-Responsable de l'antenne ORSTOM de Bouaké qui, par sa franche collaboration, nous a fait bénéficier de l'aide matérielle et morale de l'OCCGE et de l'ORSTOM.

Monsieur le Docteur Laveissière Claude, Directeur de Recherches à l'OCCGE Bouaké, qui a supervisé les recherches entreprises, après avoir initié ce programme d'études. Il a également bien voulu nous enrichir de son expérience sur l'observation scientifique des phénomènes biologiques et écologiques ainsi que leur interprétation. Sa haute autorité dans le domaine et sa très grande expérience du terrain ont puissamment contribué au succès de ces travaux. La rigueur dans le travail bien fait est ce que nous avons appris de lui. Qu'il trouve ici le témoignage de notre gratitude et de notre reconnaissance.

Monsieur le Docteur Méda Honoré, Médecin-Epidémiologiste à l'Institut Pierre Richet, pour avoir accepté de nous intégrer dans le volet entomologique de ce projet de recherches pluridisciplinaires dont il en est le responsable. Ses conseils en matière d'analyses statistiques nous ont permis de mieux discuter les résultats observés. Qu'il soit vivement remercié.

Tous les Chercheurs, le Personnel technique et administratif de l'IPR, pour leur amitié, leur encouragement et leur aide inestimable apportés à la réalisation de ce travail.

Le personnel technique de l'Unité de Recherche "Trypanosomiase-Glossines" : Messieurs Traoré Tiéba, Dofini Fabien, Ouattara Gboko, Kumassi Ahoussi et les Regrettés Koné Koulana, Yabao Amidou, Ouattara Tiémoko. C'est grâce à votre constance, votre dévouement dans le travail et votre connaissance des glossines et du terrain que nous avons pu obtenir les résultats confectionnés dans ce document. C'est l'occasion pour nous de vous témoigner toute notre reconnaissance et notre amitié.

Monsieur le Professeur Mamadou Dagnogo, Maître de Conférences, Directeur du CEMV (Centre de formation en Entomologie Médicale et Vétérinaire) de Bouaké auprès de qui j'ai fait mes premiers pas dans l'apprentissage de la recherche sur le terrain et dans la rédaction d'un document scientifique. Qu'il soit vivement remercié.

Monsieur le Professeur Yao Tano, Maître de Conférences, Chef du Département Zoologie-Biologie animale de la Faculté des Sciences et techniques pour avoir accepté de siéger dans le jury de cette thèse.

Tous les Chercheurs, les Enseignants et le Personnel technique du CEMV, en particulier Monsieur Kouassi Lohuirignon Laurent, pour l'appui technique sur le terrain.

Monsieur le Docteur Doua Félix et le Personnel technique du PRCT (Projet de Recherches Cliniques sur la Trypanosomiase) de Daloa pour leur aide inestimable apportée à la réalisation de ce travail.

Enfin nous voudrions avoir ici une pensée pieuse à la mémoire du feu le Professeur T. Diomandé membre fondateur du CEMV.

In memorium

à mon frère le Docteur vétérinaire Saliou Sané qui nous a quitté pendant les travaux sur le terrain.

Je dédie cette thèse à :

- mon épouse Awa Goudiaby et mes enfants Fatou, Salif, Ibrahima badiane et Mamadou en témoignage d'affection et de profonde gratitude ;
- tous mes frères et sœurs à Abidjan, Bouaké, Dakar, Ziguinchor, Bignona et Sindian. Qu'il veuillent bien m'excuser de ne pouvoir les nommer tous ici.

INTRODUCTION

La Trypanosomiase humaine africaine (THA) ou maladie du sommeil, est une parasitose causée par des Protozoaires flagellés sanguicoles du genre *Trypanosoma* (Dutton, 1902). Cette affection existe sous deux formes cliniques (Stephens and Fantham, 1910 ; De Raadt, 1977 ; Cheesbrough, 1981).

La première forme, dite chronique, a une période de latence de quelques mois à plusieurs années. Cette forme est causée par *Trypanosoma brucei gambiense* (*T. b. gambiense*). Elle sévit en Afrique de l'ouest et en Afrique centrale (Minchin *et al.*, 1906 ; Lapeyssonnie, 1969).

La seconde forme, qualifiée d'aiguë, à *Trypanosoma brucei rhodesiense*, est une affection dont les symptômes se manifestent quelques jours à quelques semaines après l'infestation. Elle se rencontre en Afrique orientale (Molyneux, 1980).

La maladie du sommeil est endémique dans 36 pays d'Afrique subsaharienne (fig. 1) et menace plus de 50 millions de personnes (Cattand, 1993). Actuellement, l'Afrique connaît des poussées épidémiques de trypanosomiase. Les chiffres fournis ces dernières années par l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S.) montrent la progression du nombre de malades dépistés (Cattand *et al.*, 1985 ; Cattand, 1993) : au Zaïre, 5.703 cas ont été dépistés en 1982, 10.665 trypanosomés en 1986 et près de 20.000 cas déclarés en 1994 (Ekwanzala, comm. pers.) ; au Congo, 252 cas sont déclarés en 1982 et 567 cas en 1988 ; en Ouganda, 28 cas dépistés en 1982, 219 cas en 1986 et 1.150 cas en 1992 ; enfin pour la période 1976 à 1983, la Côte d'Ivoire a déclaré 2.920 malades dont 269 cas en 1976, 378 cas en 1980, 410 cas en 1981.

En Côte d'Ivoire, on a assisté, et on assiste encore à des reviviscences périodiques des anciens foyers : Abengourou en 1960-1964, 1968 ; Daloa et Gagnoa en 1969 ; Ayamé en 1973 ; Daloa, Bouaflé et Vavoua en 1974-1980, avec une flambée épidémique en 1977 et 1978 (Domergue, 1981 ; Stanghellini et Duvallet, 1981 a). En 1992 à Sinfra, sur moins de 6.000 personnes visitées 144 sommeilleux sont dépistés ; l'année suivante 167 nouveaux cas sont signalés, puis 120 en 1994 et 350 en 1995 (Laveissière, comm. pers.). Dans le foyer de Zoukougbeu, 53 cas ont été signalés entre 1934 et 1959 et 377 malades entre 1960 et 1989 (Doua, comm. pers.).

La maladie du sommeil est donc redevenue un problème de santé publique majeur du fait de la reviviscence de nombreux foyers, de son caractère débilitant et de son issue fatale en l'absence de traitement (Stanghellini, 1984). Cette maladie compromet le développement social et bloque la croissance économique des populations rurales car les tranches d'âge les plus atteintes sont celles qui normalement sont les plus actives (Stanghellini et Duvallet, 1981 b ; Cattand *et al.*, 1985).

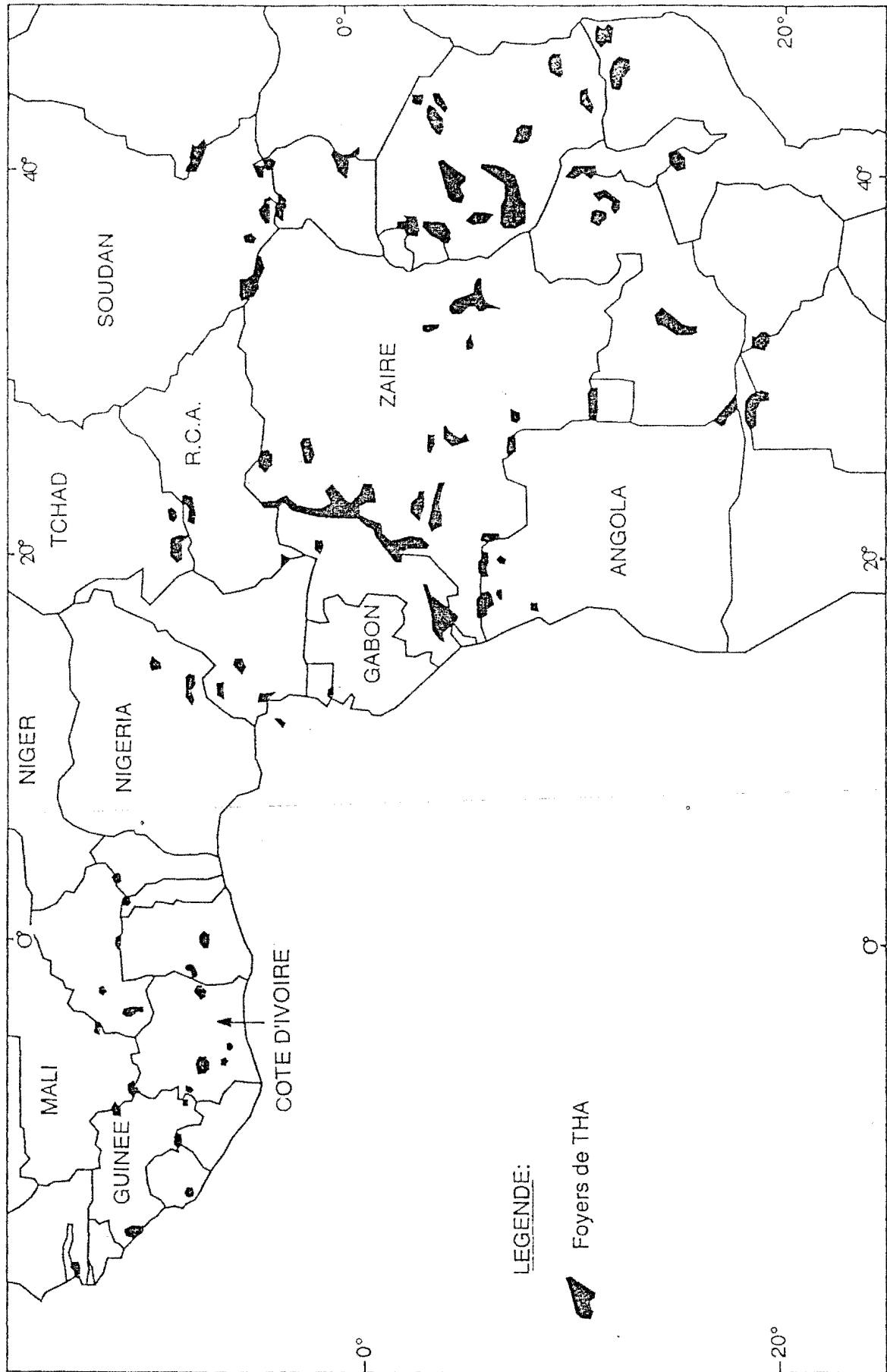


Figure 1 : Distribution des principaux foyers de la trypanosomiase humaine africaine (Source : OMS 1993 CTD/MIP/WP/93, 9).

La trypanosomiase humaine africaine est transmise par les mouches tsé-tsé ou glossines (Bruce et Nabarro, 1903). Ces insectes, de l'ordre des Diptères appartenant au genre *Glossina* et à la famille des *Glossinidae*, sont hématophages dans les deux sexes (Wiedmann, 1830 ; Newstead *et al.*, 1924 ; Bruce *et al.*, 1954).

Le vecteur majeur de la maladie du sommeil en zone forestière de Côte d'Ivoire est *Glossina palpalis palpalis* (Gouteux *et al.*, 1982 b). La glossine s'infecte au cours d'un repas pris sur un hôte vertébré malade ou porteur asymptomatique. Les trypanosomes ingérés par la glossine vont subir des transformations (morphologiques et métaboliques) et des multiplications qui vont aboutir à des formes infectantes (Roubaud, 1909). Cette glossine reste infectée et infectante toute sa vie (Maudlin et Welburn, 1989). Le parasite est retransmis après maturation à l'homme à l'occasion d'un nouveau repas de sang.

Mais l'aptitude d'une glossine d'abord à s'infecter, ensuite à permettre une maturation des trypanosomes dans son organisme et enfin à transmettre des formes infectantes, dépend de plusieurs facteurs (Molyneux *et al.*, 1984 ; Cuisance, 1993) :

- des facteurs propres à la glossine, à savoir son écodistribution, sa reproduction, son comportement alimentaire, son âge, etc. ;
- des facteurs liés au trypanosome (souche, forme) ;
- des facteurs liés au comportement de ses hôtes nourriciers, l'homme et les animaux (sauvages et domestiques) réservoirs potentiels de trypanosomes pathogènes pour l'homme (Van Hoof, 1947; Molyneux, 1973 ; Mehlitz 1982, 1985 ; Mehlitz *et al.*, 1985) ;
- des facteurs climatiques telles la pluviométrie et la température.

Le comportement du vecteur (et des hôtes nourriciers) dépend des facteurs caractéristiques du milieu où vit cette glossine. En effet, lorsque la dégradation de la forêt est peu marquée, les gîtes à *G. p. palpalis* sont assez limités dans l'espace (Laveissière *et al.*, 1986 a, b). Par contre, la déforestation intensive, pour les cultures de rentes ou, dans les bas-fonds pour la riziculture, va d'une part élargir l'aire colonisée par la mouche tsé-tsé et d'autre part restreindre les refuges de la faune sauvage qui n'aura comme seule possibilité de survie que de fréquenter les secteurs anthropisés où elle rencontrera à la fois l'homme et la glossine. Au delà d'un certain seuil, la pression de l'homme étant devenue excessive, la faune sauvage va peu à peu disparaître et la glossine va progressivement s'inféoder au seul hôte totalement disponible, l'homme, parfois en incluant le porc à son régime quand les paysans pratiquent l'élevage, hors des villages, dans les campements de culture.

L'effet conjugué de la pression humaine sur l'environnement et les modifications climatiques qui en découlent à Zoukougbeu peuvent donc provoquer des modifications irréversibles pour les mouches tsé-tsé. Il est donc important d'approfondir nos connaissances sur la bio-écologie de *Glossina palpalis palpalis* (*G. p. palpalis*) dans le foyer de la THA de Zoukougbeu afin de comprendre, les interrelations homme/milieu/glossines et leurs répercussions sur le développement de la maladie du sommeil dans ce foyer ; interrelations pouvant varier d'un milieu à un autre (Hervouët et Laveissière, 1983). Pour ce faire, nous avons d'abord essayé de déterminer la période minimale nécessaire pour un bon échantillonnage des glossines. Nous avons testé ensuite une méthode permettant de distinguer des communautés de glossines qui colonisent différents biotopes. Enfin nous avons étudié l'écodistribution du vecteur et son comportement alimentaire.

Cette étude peut permettre, en relation avec les résultats des prospections médicales menées conjointement dans le foyer (Méda *et al.*, 1990, 1992), de définir la place des paramètres entomologiques étudiés dans la transmission, la fréquence, la distribution et l'évolution de la THA dans le foyer de Zoukougbeu. Ceci peut permettre de rationaliser les techniques de lutte antivectorielle (application dans les zones à risque) ; le succès d'une lutte antivectorielle étant étroitement lié à la bonne connaissance du vecteur (Challier et Laveissière, 1978 ; Laveissière, 1986).

Chapitre 1 : ZONE D'ETUDE

1.1) Généralités sur la Côte d'Ivoire

1.1.1) Végétation

La Côte d'Ivoire est située entre 4°30' et 10°30' de latitude nord et 2°30' et 8°30' de longitude ouest. Elle est divisée en domaines : le domaine guinéen et le domaine soudanais (Adjanohoun, 1971 ; Guillaumet et Adjanohoun, 1971 ; Vennelier *et al.*, 1983). Ces domaines sont subdivisés en secteurs (fig. 2).

1.1.1.1) Domaine guinéen

Le domaine guinéen occupe la moitié sud du pays. Il a un climax prépondérant de forêt dense humide. Ce domaine se compose du sud au nord :

- d'un secteur littoral bordant les cordons lagunaires du sud du pays ;
- d'une forêt dense sempervirente formant le secteur ombrophile ;
- d'un secteur mésophile constitué d'une forêt dense semi-décidue avec une chute quasi simultanée des feuilles des grands arbres ;
- d'un district préforestier guinéen qui constitue une zone tampon entre les domaines guinéen et soudanais. Ce district se caractérise par des lambeaux de forêt mésophile entrecoupés de savanes elles-mêmes sillonnées de forêts-galeries.

La zone d'étude est située dans le secteur mésophile.

1.1.1.2) Domaine soudanais

Le domaine soudanais occupe le nord de la Côte d'Ivoire. Il est subdivisé en deux secteurs : le secteur sub-soudanais, le plus important, et le secteur soudanais. C'est le domaine des forêts claires et des savanes qui en dérivent.

1.1.2) Relief et Sols

En Côte d'Ivoire, le relief est dans l'ensemble peu contrasté et monotone (Avenard, 1971). Ce relief se présente sous trois aspects : une plaine mamelonnée au sud, des plateaux étagés au centre et au nord et une région montagneuse à l'ouest et au nord-ouest.

Les sols sont pratiquement ferralitiques, fortement désaturés au sud et moyennement au nord. La fertilité des sols est variable, aussi les sols fortement désaturés du sud sont aptes à la culture des palmiers à huile et de l'hévéa. Les sols de

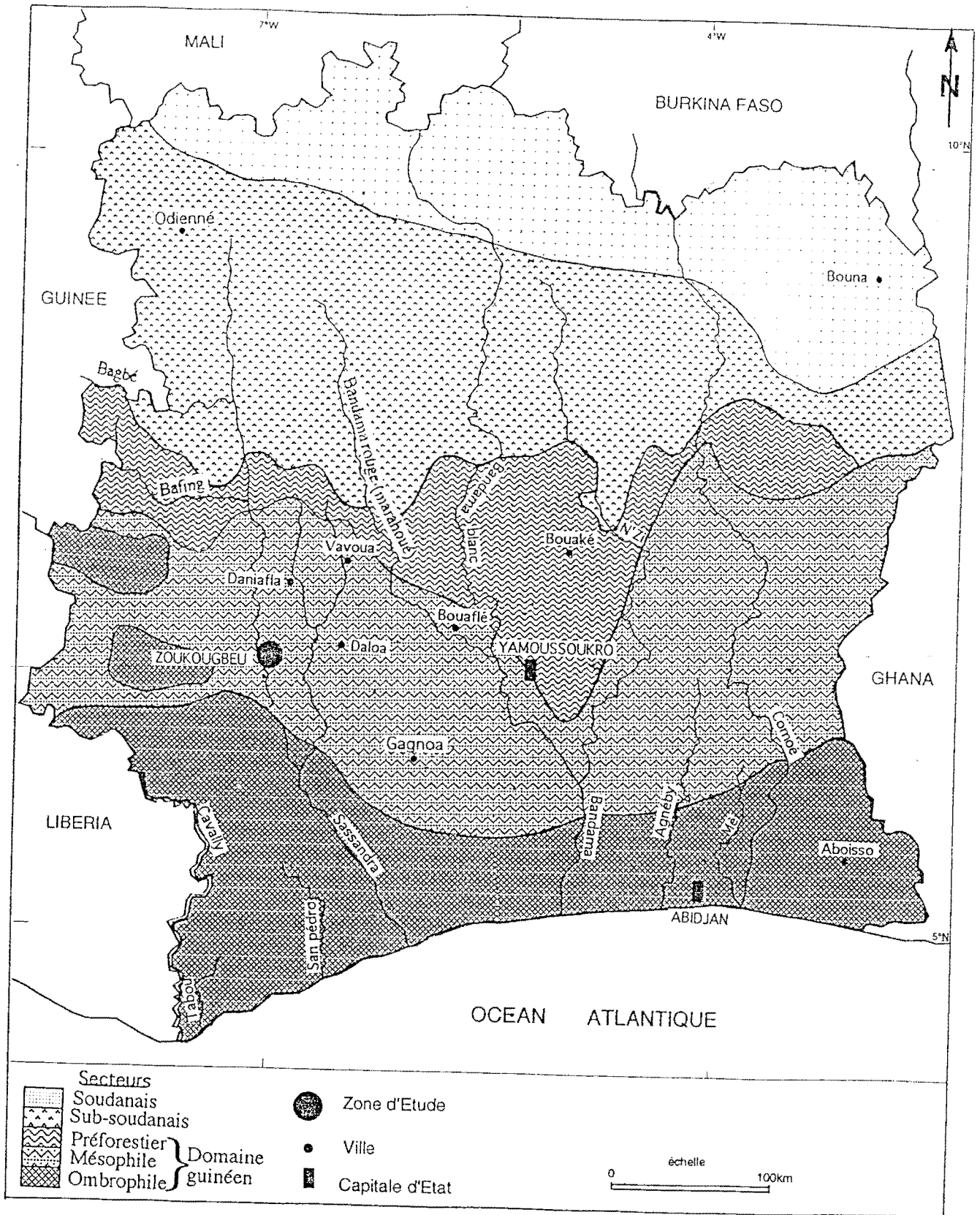


Figure 2 : Zones de végétation de la Côte d'Ivoire

(Source : Laboratoire des sciences humaines et sociales appliquées à la santé, IPR/95).

transition sont plus favorables aux cultures arbustives plus exigeantes (caféier, cacaoyer) tandis que les sols moyennement désaturés du nord conviennent au coton (Vennelier *et al.*, 1983).

1.1.3) Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique de Côte d'Ivoire comprend quatre bassins principaux et de petits fleuves côtiers. Les quatre bassins sont de direction générale nord-sud (fig. 2). On rencontre successivement d'est à l'ouest, la Comoé, le Bandama, le Sassandra et le Cavally (Guillaumet et Adjanooun, 1971 ; Vennelier *et al.*, 1983).

1.1.3.1) Le bassin de la Comoé

La Comoé prend sa source dans les plateaux gréseux de Banfora (Burkina-Faso). Ce fleuve ne comporte aucun affluent important. Il marque la limite ouest de la réserve de Bouna.

1.1.3.2) Le bassin du Bandama

Le Bandama a son bassin situé entièrement en Côte d'Ivoire (région de Boundiali). Ce bassin est grossi par le Bandama Blanc, le Bandama rouge (ou Marahoué) et le N'Zi.

1.1.3.3) Le bassin de Sassandra

Le Sassandra, fleuve qui irrigue la zone d'étude, prend sa source en Guinée, près de Beyla. Ce cours d'eau présente deux périodes de hautes eaux correspondant sensiblement aux deux grandes saisons des pluies. La baisse des eaux est importante en saison sèche, mais l'écoulement subsiste. Ce cours d'eau reçoit de nombreux affluents dont la Lobo qui traverse l'axe nord-sud de notre zone d'étude (fig. 2).

1.1.3.5) Le bassin du Cavally

Le Cavally prend sa source en Guinée, au nord du Mont Nimba. Son lit sert de frontière entre la Côte d'Ivoire et le Liberia.

1.1.3.6) Les fleuves côtiers

Les principaux fleuves côtiers sont d'est à l'ouest : la Mé, l'Agnéby, le San-Pédro et le Tabou.

1.1.4) Aspects climatiques

Le climat ivoirien est conditionné par la confluence de deux masses d'air aux caractères très différents (Guillaumet et Adjanohoun, 1971 ; Vennelier *et al.*, 1983). Les masses d'air chaud et sec chargées de fines poussières (l'Harmattan), viennent du nord-est. Ce vent d'Harmattan est observé de décembre à février dans toutes les régions jusqu'aux rivages de l'Atlantique. Il cède la place aux masses d'air océanique chaud et humide venant du sud-ouest, les vents de mousson.

Ces deux masses d'air vont se rencontrer pour former la Zone de Convergence Intertropicale (Z.C.I.T.) ou Front Inter-Tropical (F.I.T.). Le régime pluviométrique est lié aux déplacements de ce F.I.T.

1.2) Zone d'étude

1.2.1) Situation géographique

L'étude du comportement de *G. p. palpalis* s'est déroulée dans la sous-préfecture de Zoukougbeu, département de Daloa (fig. 2). Cette sous-préfecture est située dans la région centre-ouest de la Côte d'Ivoire. Elle s'étend entre les latitudes 7°0' et 6°38' nord et les longitudes 7°0' et 6°40' ouest (fig. 3).

1.2.2) Relief et sols

Le relief de la zone d'étude est monotone. Les sols sont graveleux et secs dans les interfluves, lourds et hydromorphes dans les bas-fonds. On rencontre par endroits des cuirasses ferraliques sub-affleurantes.

Les sols de la zone d'étude, contrairement à ceux du sud de la Côte d'Ivoire, sont légèrement désaturés et aptes à la culture du caféier et du cacaoyer (Vennelier *et al.*, 1983).

1.2.3) Climat

La zone d'étude est caractérisée selon Avenard *et al.*, (1971) et Vennelier *et al.*, 1983) par :

- un régime climatique à quatre saisons : deux saisons de pluies d'inégales durées, la première de mars à mi-juillet (grande saison des pluies), la seconde de septembre à

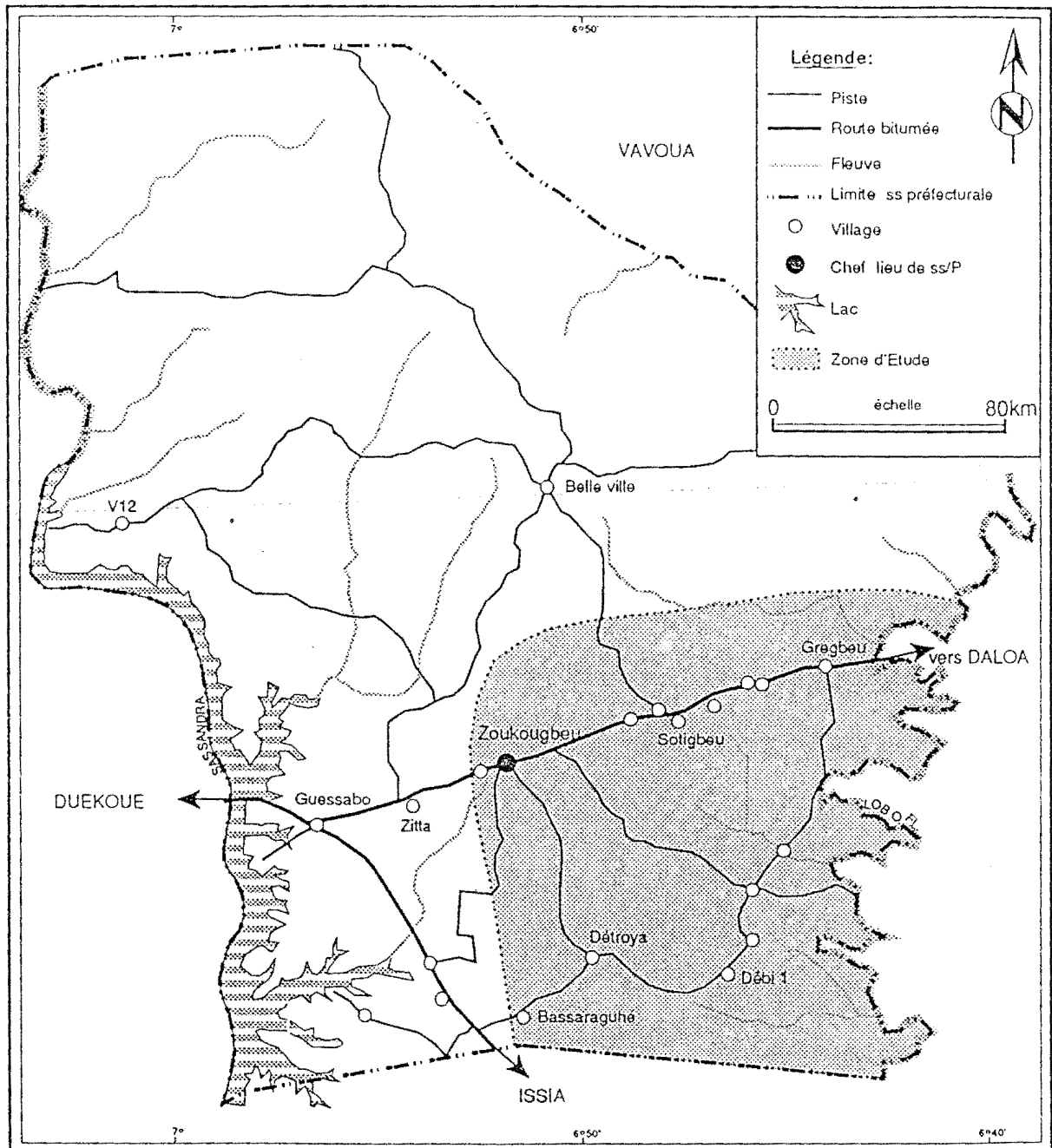


Figure 3 : Sous-préfecture de Zoukougbeu : limites de la zone d'étude.
(Source : Laboratoire des sciences humaines et sociales appliquées à la santé, IPR/95).

octobre (petite saison des pluies) et deux saisons sèches, l'une de novembre à février et l'autre de juillet à août ;

- une durée annuelle de l'insolation qui varie de 1800 à 2000 heures ;
- des températures mensuelles moyennes de 19 à 33° C ;
- une pluviométrie irrégulière qui varie de 1200 à 1800 mm de pluie par an ;
- une moyenne annuelle de tension de vapeur d'eau de 26 à 27 mbar.

1.2.4) Aspects botaniques

La sous-préfecture de Zoukougbeu est située dans le secteur mésophile du domaine guinéen. Ce secteur comporte une forêt dense semi-décidue. Cette forêt à *Triplochyton scleroxylon* (samba), *Mansonia altissima* (bois bété), *Chrisophyllum perpulchrum* (aningueri rouge), *Chlorophora excelsa* (iroko) etc., abrite un certain nombre d'essences qui perdent leurs feuilles en saison sèche (Adjanohoun, 1971 ; Guillaumet et Adjanohoun, 1971 ; Vennelier *et al.*, 1983).

Cependant la forêt semi-décidue n'occupe pas tout le secteur mésophile, elle est entrecoupée de savanes incluses. Ces savanes sont situées dans les vallées à sols hydromorphes ou sur les cuirasses ferrallitiques sub-affleurantes. Les formes herbeuses et arbustives y dominent. Le tapis graminéen est constitué d'espèces telles *Andropogon gayanus*, *Hyparrhenia smithiana*. Les arbres et arbustes fréquemment rencontrés dans ces savanes sont *Ficus capensis* (figuier) et *Borassus aethiopicum* (palmyre).

1.2.5) Faune

Les animaux sauvages les plus fréquents dans la zone d'étude sont (Anonyme, 1982) :

- les antilopes tels que *Cephalophus nigrofrons*, *Cephalophus sp.* et *Tragelaphus scriptus* (le Guib harnaché) ;
- les singes (*Cercopithecus mitis*, *Cercopithecus aethiops*) ;
- les petits rongeurs dont *Rattus rattus* (rat), *Thrynomis swinderianus* (l'aulacode appelée "agouti").
- les reptiles (*Varanus spp.*).

Les suidés sauvages tels que les phacochères (*Phacochoerus aethiopicus*) et les potamochères (*Potamochoerus porcus*) sont rares.

Nous avons rencontré dans les villages une faune domestique très variée. Elle se compose essentiellement de porcins (*Sus scrofa*, porc), de caprins (*Capra hircus*,

chèvre), d'ovins (*Ovis aries*, mouton), de félidés (*Felis catus*, chat), de canidés (*Canis familiaris*, chien) et de la volaille (*Gallus gallus*, poule). Les bovins sont rares. Leur rareté serait liée au manque de nourriture (rareté de zones naturelles pâturables à graminées et à légumineuses) ou à la présence d'épizooties telle la trypanosomiase animale.

1.2.6) Peuplement glossinien

Selon divers auteurs, 3 espèces de glossines sont présentes dans la zone d'étude (Laveissière et Challier, 1981 ; Challier *et al.*, 1983 ; Nekpéni, 1985 ; Nekpéni *et al.*, 1988 ; Dagnogo, 1994). Ce sont : *Glossina palpalis palpalis* (Robineau-Desvoidy, 1830), *Glossina pallicera pallicera* (Bigot, 1891) et *Glossina nigrofusca nigrofusca* (Newstead, 1910).

Comme résumé dans le tableau I, *G. p. palpalis* et *G. p. pallicera* appartiennent au sous-genre *Nemorhina* (ou groupe *palpalis*) alors que *G. n. nigrofusca* est du sous-genre *Austenina* ou groupe *fusca* (Wiedmann, 1830 ; Newstead *et al.*, 1924 ; Itard, 1966, 1970 ; Jordan, 1974). Selon les auteurs précédents, les autres espèces et sous-espèces présentes en Côte d'Ivoire sont *G. fusca fusca*, *G. tabaniformis*, *G. medicorum*, *G. palpalis gambiensis*, *G. tachinoides*, *G. longipalpis* *G. morsitans submorsitans*.

1.2.7) Géographie humaine

1.2.7.1) Composition de la population humaine

Nous avons recensé dans la sous-préfecture de Zoukougbeu une population de 32.378 habitants. Cette population est très composite. Les autochtones sont les Niaboua. Ils représentent 35,87% de la population recensée. Les allogènes se composent de Baoulé (21,33%), Sénoufo (6,82%), Mossi (27,44%) et de divers autres petits groupes ethniques (Lobi, Wan, Bosso, etc.).

Les villages sont de très grandes agglomérations qui sont installées par les autochtones le long des grands axes de communication. Ces villages sont constitués de maisons de type traditionnel ou moderne et sont bâtis non loin des talwegs.

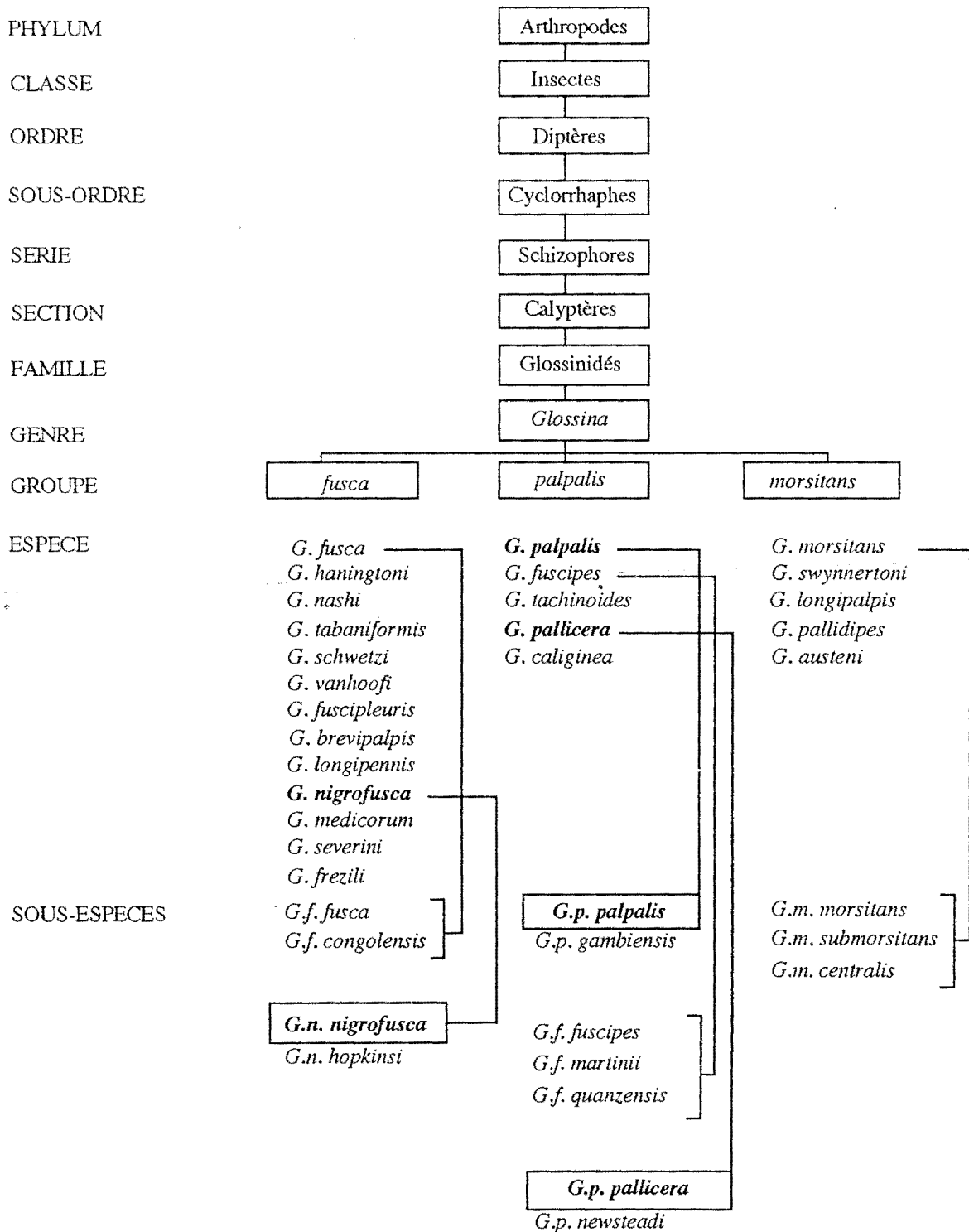
Les hameaux, à proximité des chemins d'exploitation carrossables, sont occupés en permanence par des allogènes, Baoulé (surtout), Mossi ou Sénoufo. Ce sont à l'origine des campements de culture et qui ont pris de l'ampleur en raison d'une arrivée massive d'individus parentés au planteur.

Les campements, réduits à quelques cases, sont situés au coeur des plantations ou dans les jachères. Ils sont occupés par le planteur et sa famille ou par

les manoeuvres. Ce mode d'habitat est typique des planteurs allogènes, essentiellement mossi mais on y rencontre quelques planteurs autochtones.

Tableau I Classification des Glossines

Source : OMS (Genève), série des rapports techniques 739 (1986)



Selon Hervouët et Laveissière (1987), la mobilité des hommes est en relation avec le type d'habitat. Ainsi, les résidents en villages doivent chaque jour parcourir

un trajet plus ou moins long pour se rendre à la plantation ou sur leurs parcelles vivrières, à proximité des talwegs humides ou encore pour récolter le vin de palme. Le planteur baoulé, installé en bordure de son exploitation, n'a que de faibles distances à parcourir pour se rendre à son lieu de travail dans un paysage homogène où le contact homme/glossine est faible (Laveissière *et al.*, 1986 b).

Les autres allogènes, les Mossi et les Sénoufo en particulier, doivent effectuer des déplacements longs et plus fréquents pour se rendre sur les deux ou trois blocs de culture qu'ils possèdent ici et là.

1.2.7.2) Mode d'occupation de l'espace par l'homme

Selon le type d'habitat et le type de culture, on observe deux milieux dans le paysage de Zoukougbeu : un milieu socialement ouvert (fig. 4) et un milieu socialement fermé (fig. 5).

Le milieu socialement ouvert présente une multitude de campements dispersés dans les plantations et dans les jachères. Dans ce milieu les habitants, constitués essentiellement d'allogènes, possèdent des blocs de culture dispersés dans un espace riche en bas-fonds et en reliques forestières. Ces blocs de culture sont traversés par un réseau dense de sentiers qui connaissent une utilisation collective et diversifiée.

Le milieu socialement fermé a une colonisation pratiquement mono-ethnique. Il est occupé en général par les Baoulé. Les habitats sont regroupés en hameaux et sont à l'orée de plantations bien individualisées ou en bordure de savanes incluses. Les blocs de culture sont homogènes et sont d'un seul tenant. Dans cet espace, les déplacements ne se font qu'à l'intérieur de la surface cultivée par des voies de communications "privées", des pistes en cul de sac.

1.2.7.3) Activité économique

Le paysage du centre-ouest de la Côte d'Ivoire est fortement modifié par l'homme. La forêt est attaquée par les exploitants forestiers qui recherchent les bois précieux nécessaires aux industries. Elle est aussi détruite par les paysans et remplacée par les cultures vivrières ou les cultures de rentes.

a) Exploitation de la forêt

Le bois constitue l'une des principales richesses de la Côte d'Ivoire (Vennelier *et al.*, 1983). Mais les arbres exploitables sont dispersés dans les forêts. Ceci nécessite pour l'exploitant, d'abord une large prospection de la région pour repérer et inventorier tous les arbres utiles. Cet exploitant construit ensuite un

réseau de pistes nécessaires à la pénétration de la forêt et à l'évacuation du bois. Il procède enfin à l'abattage des arbres, au débardage et au transport des troncs d'arbres avec des camions-grumiers. Ces troncs d'arbres peuvent être transformés sur place dans les scieries ou exportés.

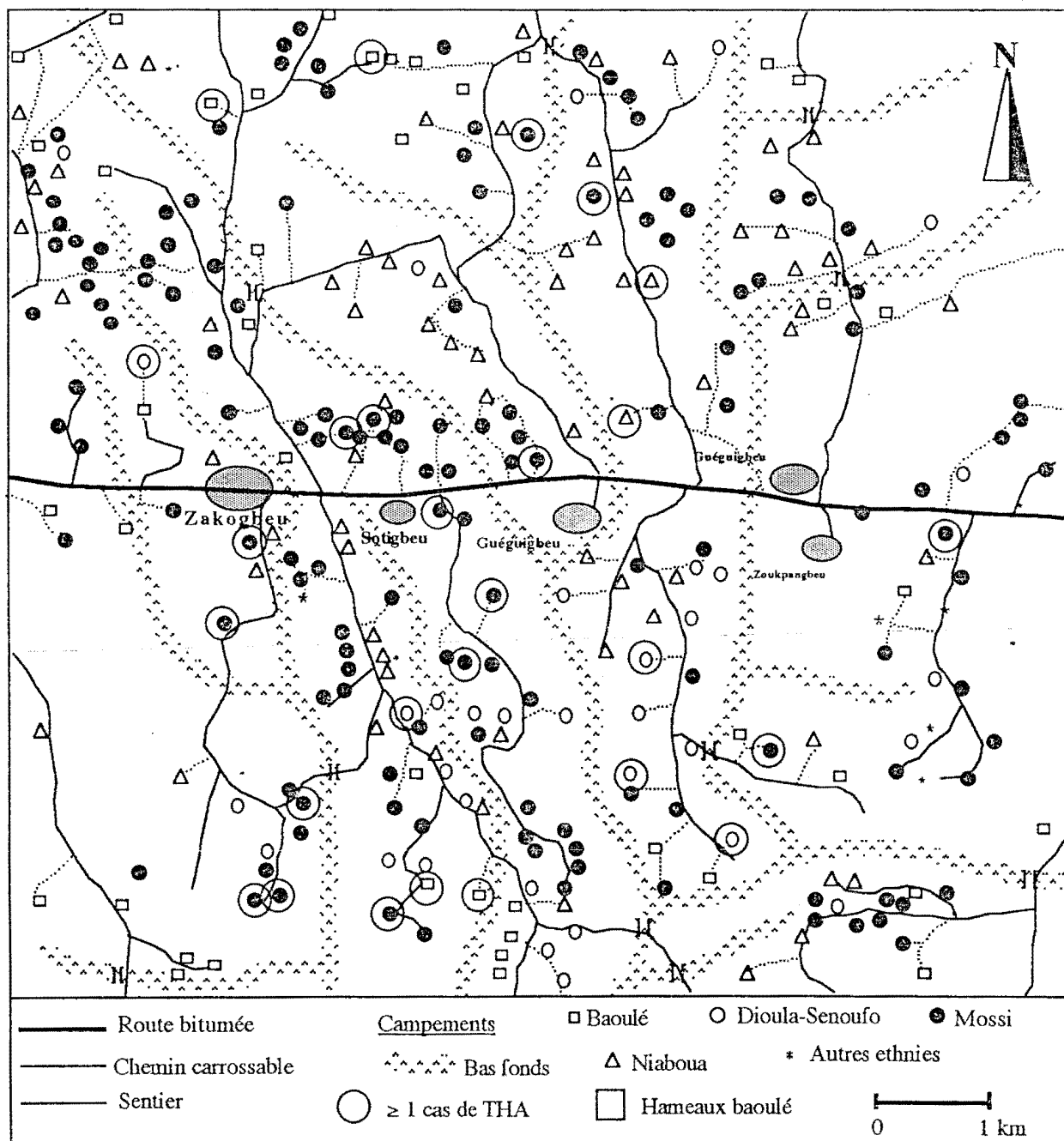


Figure 4 : Milieu socialement ouvert dans la sous-préfecture de Zoukougbeu.

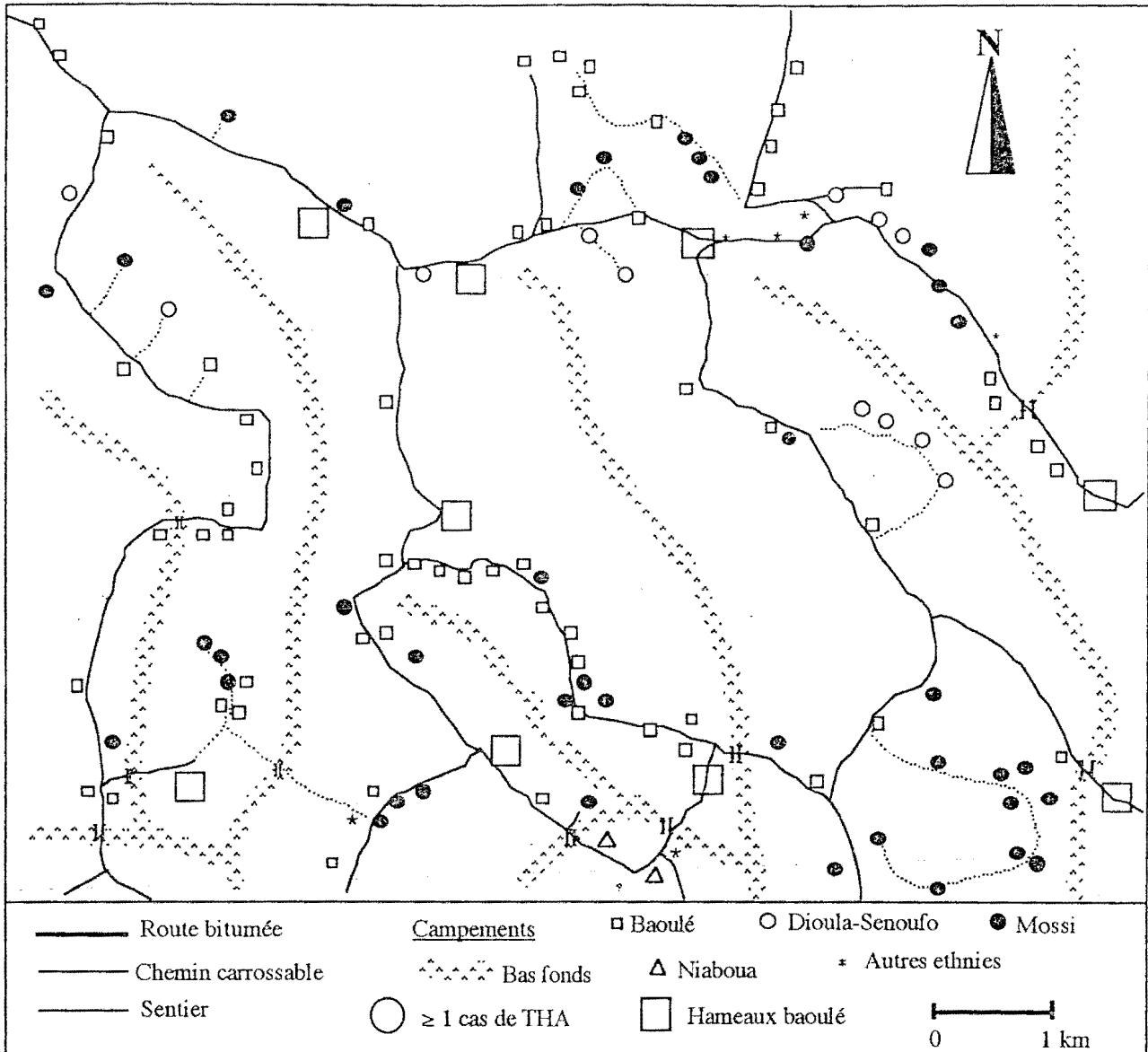


Figure 5 : Milieu socialement fermé au sud de Zoukougbeu.

b) Cultures et calendriers agricoles

Les paysans se livrent, selon les saisons, à diverses activités.: défrichage des forêts, implantation des cultures, entretien des plantations et récoltes du vivrier, des cerises de café et des cabosses de cacao (fig. 6).

Les paysans associent le plus souvent les jeunes plantations de caféiers ou de cacaoyers à certaines cultures vivrières (igname, tarot, banane plantain). Les autres cultures vivrières (riz pluvial, gombo, tomate, manioc, maïs...) sont pratiquées dans les bas-fonds et dans les jachères.

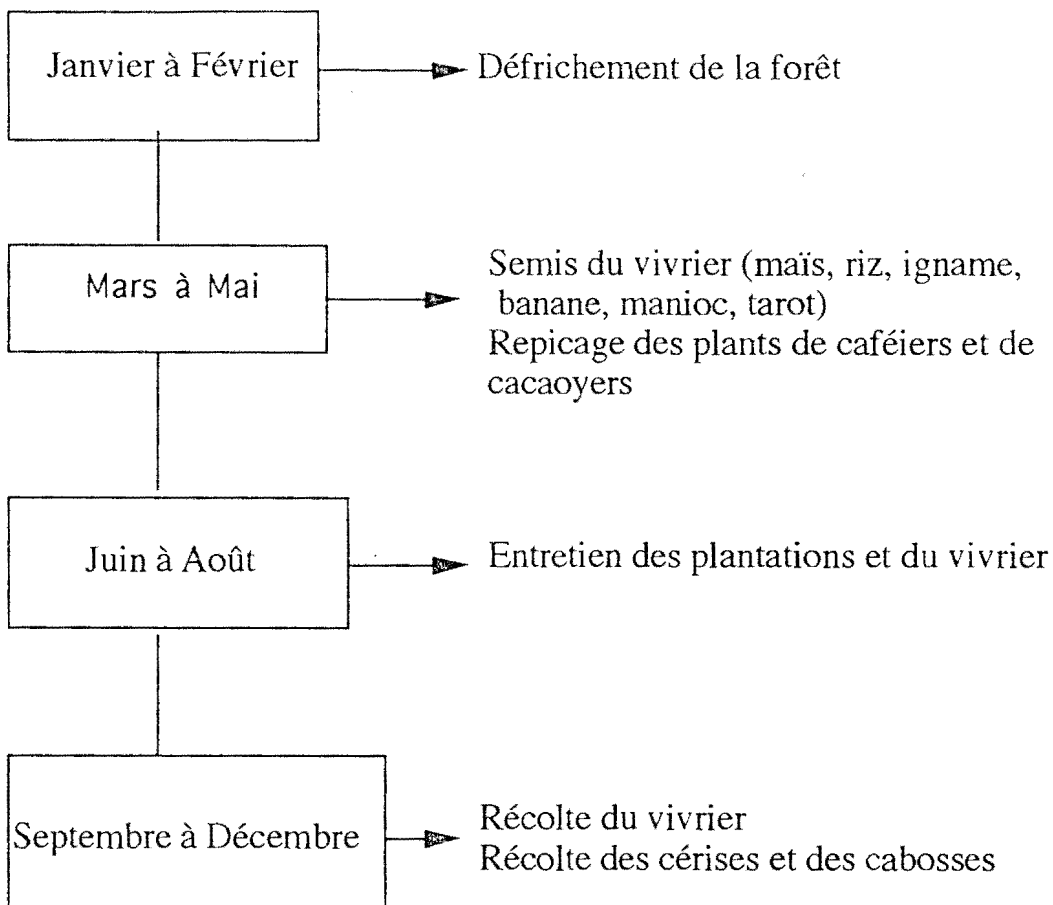


Figure 6 : Calendrier agricole dans la sous-préfecture de Zoukougbeu.

c) autres activités

Extraction du vin de palme

Les autochtones et certaines ethnies allogènes (Baoulé) utilisent le vin de palme pour les cérémonies (mariages, funérailles) et la consommation familiale. L'extraction du vin se fait par saignée de palmiers à huile déracinés. Ces palmiers sont situés dans les plantations, les bas-fonds humides et parfois dans l'aire villageoise.

Pêche

La pêche est organisée par les autochtones aux périodes d'inactivité agricole et lorsque les cours d'eau de la région présentent des débits très faibles (saison sèche). Les hommes, les femmes et les enfants, munis de différents outils (nasses, flèches, machettes, filets), descendent dans le cours d'eau pour pêcher les poissons.

Mais dans les grands cours d'eau, dans le secteur de Guessabo, la pêche est généralement pratiquée par les allogènes, les Bosso et les Ghanéens. Cette activité

artisanale se fait à l'aide de pirogues traditionnelles qui sont souvent motorisées. Les filets et engins de pêche sont en matériaux modernes (nylon).

Vente et achat des vivriers

Dans la zone d'étude, les paysans organisent des jours de marché dans les villages carrefours. La veille, les femmes font le tour des campements et des plantations pour acheter du vivrier (igname, banane, riz, maïs, gombo, piment, tarot) qu'elles revendront. Les planteurs et leurs familles se retrouvent le jour du marché, soit pour vendre soit pour acheter du vivrier.

1.2.8) Les différents biotopes des glossines

1.2.8.1) Forêt dégradée

La forêt dégradée est formée d'îlots et de recrus forestiers. Elle représente les réserves foncières des autochtones. Ces recrus forestiers sont soumis à un défrichement progressif par les agriculteurs.

1.2.8.2) Talwegs

Les talwegs sont les bas-fonds secs ou humides, inexploitablement ou non encore exploités. Ils sont plus ou moins boisés et indiscernables au coeur de la forêt. La végétation des talwegs est de type galerie forestière, ou broussailleuse, rarement herbacée. On rencontre dans les bas-fonds humides broussailleux de nombreux palmiers servant à la récolte du vin de palme ou "bangui" et des graines de palme.

1.2.8.3) Savanes incluses

Les savanes incluses sont des zones herbeuses parsemées de bosquets. Elles sont localisées sur les cuirasses latéritiques. Ces zones herbeuses sont constituées de hautes graminées.

1.2.8.4) Lisière de village

La lisière de village est l'environnement immédiat du village. Elle est envahie par des graminées ou par une maigre végétation arbustive sur les parties les plus anciennement déboisées. On rencontre assez souvent en bordure de village des

composées sous forme de massif de *Tithonia lappacea* ainsi que les graminées qui colonisent en général les savanes.

1.2.8.5) Voies de communication

Les voies de communication que l'on rencontre dans la zone d'étude sont : les routes carrossables, les chemins d'exploitation et les sentiers.

Les routes carrossables, parfois bitumées, relient entre eux les villages et les villes de la région. Elles sont très fréquentées et servent entre autre à l'évacuation par camions, des produits des plantations.

Les chemins d'exploitation vivrière et forestière sont les voies de passage des camions pour ramener au village, les produits des plantations et les troncs d'arbres des exploitants forestiers.

Les sentiers cyclables ou non (pistes) sont ouverts par les planteurs pour se rendre à leurs champs.

1.2.8.6) Plantations de cultures industrielles

Dans la zone d'étude on rencontre 2 types de plantations industrielles qui sont les caféières et les cacaoyères.

Les caféières sont surtout situées sur les interfluves, sur les sols graveleux et secs à la différence des cacaoyères qui se trouvent dans les bas-fonds humides.

Les jeunes plants de cacaoyers, au cours de leur croissance, étouffent les plantes adventives empêchant le développement d'un sous-bois. Par contre les caféières laissent croître une multitude de plantes adventives donnant un sous-bois.

Le couvert végétal des deux types de plantations est donc très différent.

1.2.8.7) Champs de vivriers

Les champs vivriers constituent le passage vers les plantations après le défrichage de la forêt. Ils sont implantés parfois sur des terres impropres à la culture du café et du cacao et sont abandonnés après épuisement des sols. Il s'en suit alors des jachères qui, après un certain temps (3 à 5 ans), peuvent être réexploitées : ce sont des jachères tournantes. Ces jachères buissonnantes et arbustives se développent sur d'anciennes parcelles vivrières et sur des caféières abandonnées.

1.2.9) Résumé

Le paysage forestier de la zone d'étude est très hétérogène. On rencontre des espaces continus de plantations de cacaoyers ou de caféiers et des espaces discontinus occupés par des plantations mixtes ou parfois par des plantations séparées d'îlots forestiers.

Les pratiques culturelles et l'exploitation de la forêt par l'homme pour le bois sont, en plus du facteur climatique, responsables de l'hétérogénéité du paysage de la région. Cette déforestation aura des conséquences sur le comportement de la faune animale et sur les glossines : élargissement de l'aire de distribution des glossines et restriction des refuges de la faune sauvage.

Chapitre 2 : MATERIEL ET METHODES

2.1) Matériel

2.1.1) Matériel technique

Deux types de pièges ont été utilisés pour la capture des glossines dans la zone d'étude. Ce sont : le piège biconique et le piège "Vavoua".

2.1.1.1) Piège biconique

Le piège biconique (photo 1) comprend quatre parties qui sont un axe, un support apical, un corps et une cage de collecte (Challier *et al.*, 1977).

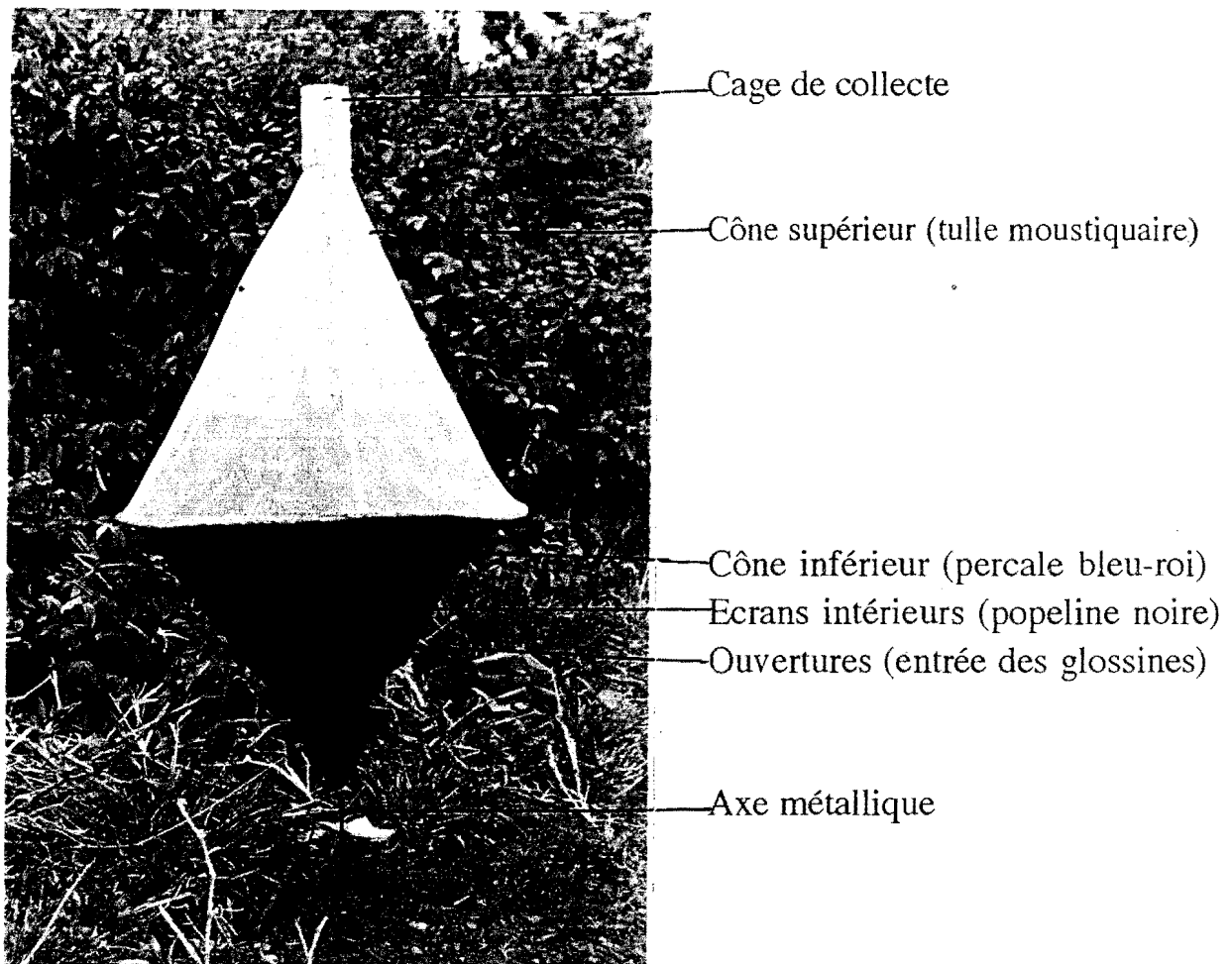


Photo 1 : Piège biconique Challier *et al.* (1977).

L'axe est un tube en fer de 1,5 cm de diamètre et 1,70 m de longueur. Cet axe a une extrémité terminée en pointe pour être enfoncée dans le sol.

Le support apical est en charpente métallique. Il s'adapte au sommet de l'axe et soutient un cône apical en plastique qui fonctionne comme dispositif "non retour".

Le corps du piège comprend :

- deux cônes en tissu opposés par leur base et cousus sur un cercle de fer ou de cuivre de 80 cm de diamètre. Le cône supérieur à sommet dirigé vers le haut est en tulle moustiquaire alors que le cône inférieur, à sommet dirigé vers le bas, est en percale bleu roi. Ce cône inférieur est percé de quatre ouvertures. Ces ouvertures sont réparties systématiquement par rapport à l'axe, sur la surface, avec leur grande base située en haut, à 20 cm du grand cercle du cône ;
- les écrans intérieurs, en popeline noire, sont disposés en croix. Ces écrans séparent quatre compartiments dans le cône inférieur et s'arrêtent aux deux tiers du cône supérieur. Il est aménagé à leur intersection un passage cylindrique dans lequel coulisse l'axe.

La cage de collecte repose sur le sommet du support apical. Son manchon assez long, est enfoncé autour de la pyramide pour permettre une fixation suffisante.

Rappelons que le piège biconique dans sa version originale avait son cône supérieur en tulle plastique blanc et son cône inférieur en percale blanc (Challier et Laveissière, 1973). La substitution du cône inférieur blanc par un cône bleu a permis de rendre le piège plus performant en multipliant le rendement de celui-ci d'un facteur 2,5 pour les glossines mâles et de 3 pour les glossines femelles (Challier *et al.*, 1977).

2.1.1.2) Piège "Vavoua"

Le piège "Vavoua" (photo 2) est un modèle simplifié du piège biconique (Challier *et al.*, 1977). Le cône inférieur bleu a été supprimé et remplacé par trois écrans composés d'une bande externe bleue et d'une bande noire centrale (Laveissière et Grébaut, 1990).

Le rapport coût/efficacité du piège "Vavoua" est inférieur à celui du piège biconique (Laveissière et Grébaut, 1990).

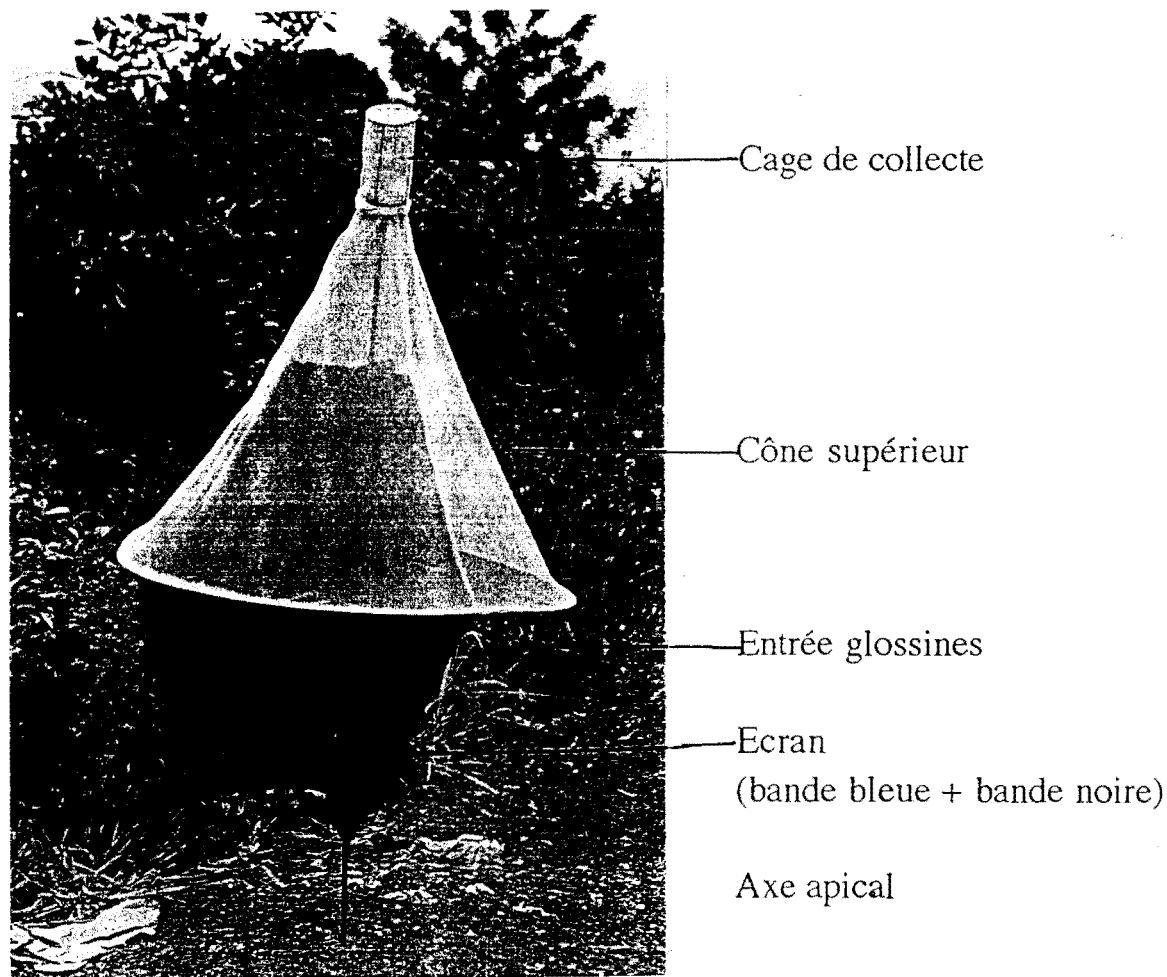


Photo 2 : Piège "Vavoua"

2.1.2) Autres matériels

Les autres matériels que nous avons utilisés sur le terrain se composent :

- de machettes pour déblayer les sites de capture des glossines.
- de pancartes numérotées, de pointes, de marteaux pour identifier les points de capture ;
- de paniers et de serpillières pour conserver les glossines dans les cages ;
- de tubes à essai pour recueillir les glossines dans les cages ;
- d'une bouteille de chloroforme pour tuer les mouches ;
- de loupes binoculaires, d'aiguilles montées, de pinces souples, d'aiguilles lancéolées et de lames pour la dissection des glossines ;
- du papier chromatographique "Whatman n°1" pour prélever les repas de sang pris par les glossines et d'un bocal contenant un dessiccateur (le silicagel) pour conserver les étalements de repas de sang pris par les glossines.

2.2) Méthodes de travail

2.2.1) Période d'échantillonnage des glossines par piégeage

Pour étudier une population naturelle il est difficile, selon différents auteurs (Fiske, 1920 ; Nash et Page, 1953 ; Foster, 1963 ; Challier, 1973 a), de saisir d'emblée la totalité des individus qui la composent. On doit avoir recours à une méthode d'échantillonnage pour obtenir et étudier une fraction représentative de cette population. Chez les glossines, cet échantillonnage repose sur la capture des glossines adultes au moment où elles sont le plus accessibles à l'observateur, c'est à dire en activité de vol ou au repos sur les objets ou les endroits ombrageux (Gruvel, 1974, 1975).

Le principe de fonctionnement des pièges est basé sur l'attraction de loin de l'insecte, une attraction liée au contraste de couleur entre le piège et la végétation et entre les couleurs mêmes du piège (Challier et Laveissière, 1973). La glossine, une fois au piège, s'engage sur les parties sombres de celui-ci et attirée par la lumière, elle monte jusqu'à la cage apicale.

En Côte d'Ivoire, l'échantillonnage des glossines par piégeage se fait en 3 ou 4 jours. Les échantillons pris au cours des deux périodes sont-ils semblables sur le plan quantitatif et qualitatif ?

L'objectif de notre étude est de mettre au point une méthode pour :

- comparer entre elles les densités évaluées au cours des périodes de 3 jours et de 4 jours de piégeage et les comparer à celles obtenues par suite d'un court piégeage (1 à 2 jours) ou d'une longue période de capture (plus de 4 jours).
- comparer les densités évaluées en fonction du nombre de pièges.

Ceci peut permettre de déterminer la période et le nombre minima de pièges qui permettent d'obtenir une estimation plus fiable de la densité apparente et de la composition des populations glossiniennes dans un biotope.

La méthode que nous avons utilisée est basée sur la variation du nombre de jours de piégeage en maintenant le nombre de pièges fixe, puis du nombre de pièges utilisés avec un nombre constant de jours de piégeage.

L'intérêt de ce travail est donc de pouvoir faire un échantillonnage plus rapide, plus efficace et moins onéreux par la réduction de la quantité de matériel et du temps de travail.

2.2.1.1) Echantillonnage de *G. p. palpalis* avec un nombre de jours variables

Les pièges biconiques ont été utilisés pour échantillonner les glossines à la lisière du village de Krikoria. Ces pièges ont capturé durant plusieurs jours (7 jours retenus) de 7 heures à 18 heures. L'emplacement des pièges au cours des sessions de capture organisées en juillet, septembre, octobre et en janvier n'a pas changé.

La densité évaluée en 3 jours de piégeage a été comparée à celle obtenue avec 4 jours de capture. Chacune des densités évaluées sur 1, 2, 5, 6, ou 7 jours d'échantillonnage a été également comparée à la densité observée sur 3 ou 4 jours de piégeage. Ces comparaisons permettent de préciser la période minimale qui peut donner une estimation plus fiable de la densité apparente par piège et par jour.

2.2.1.2) Echantillonnage de *G. p. palpalis* avec un nombre de pièges variables

Un piège, pour être fonctionnel, doit être dans un site bien dégagé ; le principe de fonctionnement du piège étant basé sur l'attraction visuelle. Aussi avons-nous étudié l'influence du nombre minimum de pièges utilisés pour un meilleur échantillonnage des glossines qui colonisent un biotope "vaste" et "fermé" ; ces biotopes présentant le plus souvent des physionomies différentes. Pour cela nous avons fait des captures sur un nombre de jours fixe mais avec un nombre variable de pièges pour une même série de captures. Les densités évaluées en fonction du nombre de pièges sont comparées entre elles.

Les glossines capturées par les pièges ont été retirées et dénombrées toutes les heures puis relâchées aussitôt. Ceci atténue considérablement l'effet du piégeage sur les effectifs des populations de glossines (Gouteux *et al.*, 1981 b).

2.2.2) Choix des points de capture des glossines et installation des pièges dans l'ensemble du foyer de Zoukougbeu

Pour choisir les points de capture des glossines dans toute la région de Zoukougbeu, nous avons tenu compte des résultats des prospections médicales effectuées antérieurement dans la sous-préfecture de Zoukougbeu (Méda *et al.*,

1990). Ceux-ci nous ont donc permis de distinguer des secteurs où la trypanosomiase humaine existe et des zones où aucun malade n'a été dépisté. Outre la maladie, le choix des lieux de collecte des glossines a tenu compte du mode d'occupation de l'espace par l'homme (cf. 1.2.7.1).

Le long d'un circuit de collecte des glossines, nous avons placé des pièges "Vavoua" dans le complexe "campement-plantation-point d'eau". Ces pièges ont chacun un numéro porté sur une pancarte fixée à un arbre situé à proximité du point de capture. Les caractéristiques les plus pertinentes des sites de capture ont été relevées : nature de l'habitat (campement ou hameau), ethnie et religion du propriétaire, présence éventuelle de malades et d'animaux domestiques (porcs), nature de l'environnement (café, cacao, jachère, forêt...), âge de la plantation, nombre de campements et d'ethnies s'approvisionnant au point d'eau.

Chacun des circuits ainsi établis (18 au total) comprend en moyenne 30 pièges. Il est confié à un membre de l'équipe qui se déplace au moyen d'un vélomoteur pour récolter quotidiennement les glossines capturées.

Dans la pratique, nous avons délimité la sous-préfecture en 3 zones de 6 circuits de collecte. Les glossines furent capturées zone après zone pendant 4 jours.

Pour éviter que les prédateurs, notamment les fourmis, n'attaquent les glossines capturées dans les cages, nous avons enduit de graisse la base inférieure de tous les axes des pièges.

Les glossines emprisonnées dans les cages sont récoltées chaque jour entre 15 et 18 heures par les membres de l'équipe. Les cages, portant chacune le numéro du piège correspondant, sont placées dans un panier et ramenées à la base (Gregbeu, un village de la sous-préfecture de Zoukougbeu).

Sur le terrain, nous avons couvert les paniers de serpillières mouillées. Ceci permet de conserver les glossines capturées jusqu'au lendemain. Cette conservation, bien qu'elle semble la plus pratique sur le terrain et la moins onéreuse, a une efficacité limitée car au delà de 24 heures les glossines mortes pourrissent.

2.2.3) Identification des glossines capturées

A la station, les glossines sont extraites des cages et placées dans des tubes à essais numérotés. Les glossines prises par chaque piège sont ainsi dénombrées par espèce et par sexe.

L'identification des espèces sur le terrain est basée sur la coloration des articles tarsaux des pattes postérieures et de l'abdomen (Pollock *et al.*, 1980).

La distinction entre le mâle et la femelle est basée sur l'examen de l'extrémité postérieure ventrale de l'abdomen : les mâles laissent apercevoir une structure arrondie appelée hypopyge à l'extrémité ventrale de l'abdomen alors que chez les femelles cette extrémité ne porte pas de structures importantes et apparentes (fig. 7).

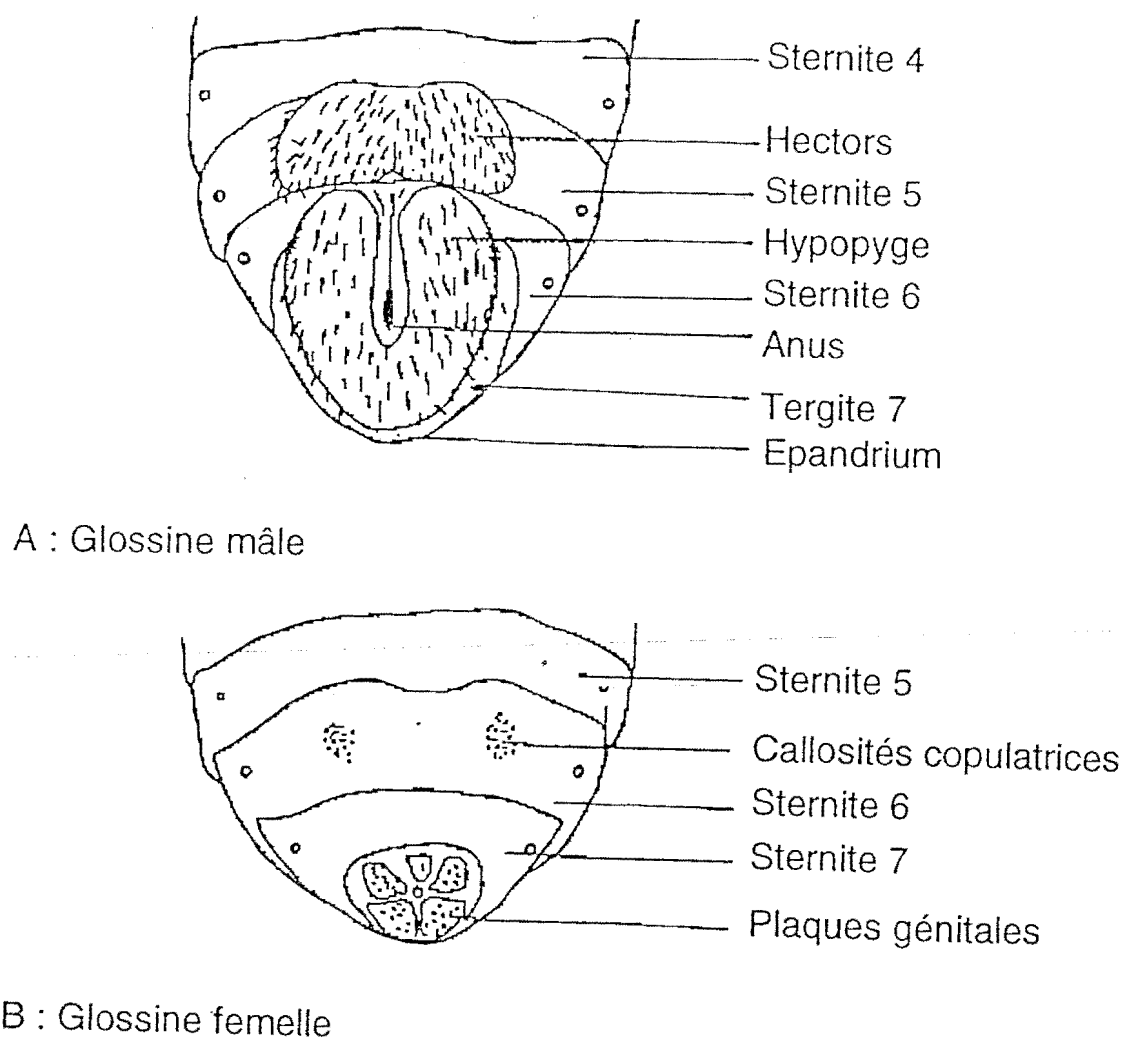


Figure 7: Extrémité postérieure de l'abdomen des glossines mâles (A) et femelles (B) (Source : Manuel FAO vol 1, Pollock *et al*, 1980).

2.2.4) Dissection de *G. p. palpalis*

2.2.4.1) Détermination de l'âge physiologique des femelles

Les travaux menés sur l'anatomie et le développement des ovaires ainsi que sur leur fonctionnement sont à la base des méthodes de détermination de l'âge

physiologique des glossines (Roubaud, 1909 ; Saunders, 1960 a, 1960 b, 1961, 1962). Ainsi la méthode mise au point par Saunders est basée sur le nombre de tubes folliculaires portant une dilatation (relique). Ceci permet de classer les glossines en 5 groupes (0, I, II, III, IV) dont le numéro correspond au nombre d'ovulations effectuées, sauf pour le groupe IV qui comprend toutes les femelles ayant effectué 4 ovulations et plus.

Cette méthode a été améliorée par Challier (1965) qui a repéré la taille et la position des ovarioles dans chaque ovaire de très jeunes mouches tsé-tsé. Chez ces mouches tsé-tsé, l'ovocyte le plus volumineux se trouve dans l'ovariole interne de l'ovaire droit, et les autres par ordre de taille décroissante dans les ovarioles internes de l'ovaire gauche, externe de l'ovaire droit et enfin externe de l'ovaire gauche. Ainsi on attribue à chaque ovocyte un chiffre allant de 1 à 4, en fonction des tailles décroissantes, 1 correspondant à l'ovocyte le plus gros et 4 au plus petit ovocyte.

On peut énumérer ces chiffres en commençant par celui caractérisant l'ovariole externe de l'ovaire gauche, puis de gauche à droite jusqu'au chiffre caractérisant l'ovariole externe de l'ovaire droit. Ces 4 chiffres groupés selon la taille et la position dans l'espace des ovarioles, vont constituer un "nombre repère" caractéristique. On obtient ainsi quatre nombres repères possibles : 4213 (le plus gros ovocyte étant dans l'ovariole interne droit), 3142, 2431, 1324.

Le "nombre repère", joint à l'étude du nombre de reliques folliculaires (sacs résiduels de ponte) présentes dans les ovaires, permet de déterminer avec précision l'âge physiologique de la glossine étudiée jusqu'à la septième ovulation.

Ceci permet de distinguer 8 groupes d'âges : O, I, II, III, IV, V, VI, VII (fig. 8). Mais à partir du groupe IV, comme l'indique le tableau II, on ne peut déterminer avec précision le nombre d'ovulations "n" d'un ovariole.

La numérotation de Challier tient compte de la présence (ou de l'absence) d'un oeuf ou d'une larve dans l'utérus de la glossine. Ainsi une glossine du groupe I dont l'utérus contient un oeuf s'écrit Ia, une larve Ib ou Ic (selon l'âge, donc la taille de celle-ci) ; lorsque l'utérus est vide le groupe est Id.

Les glossines très jeunes, du groupe O, sont notées Oa, Ob ou Oc selon le développement de l'ovocyte n°1.

Chez les glossines, l'ovulation a lieu tous les 9 ou 10 jours en moyenne. Ceci permet de distinguer trois catégories de femelles selon leur âge. Ce sont : les Nullipares, les Jeunes Pares et les Vieilles Pares (Challier, 1973 a).

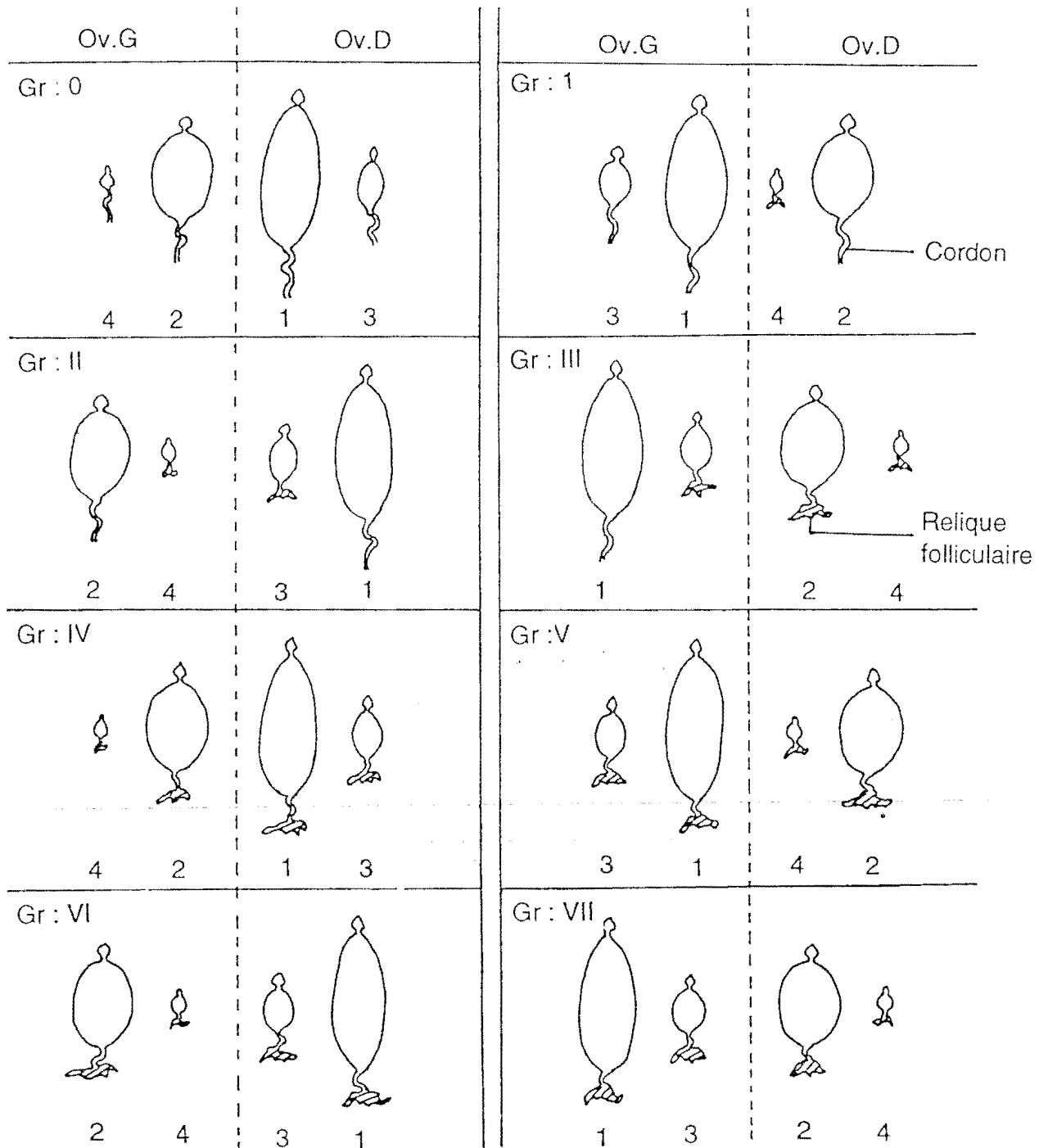


Figure 8 : Identification de l'âge physiologique des glossines femelles disséquées.

Les femelles du groupe O, les Nullipares sont âgées de 1 à 10 jours environ et n'ont jamais déposé de larves. Les Ténérales, c'est à dire les glossines âgées de moins de 48 heures n'ayant pas encore pris de repas de sang (Buxton, 1955), appartiennent à ce groupe.

Les glossines femelles des groupes I à III sont des Jeunes Pares. Elles sont âgées de 11 à 40 jours et ont déposé 1, 2 ou 3 larves.

Les Vieilles Pares, âgées de 40 à 80 jours ou plus, sont les femelles des groupes IV et plus. Elles ont déposé 4, 5, 6, 7 larves ou plus.

Tableau II - L'âge physiologique des glossines femelles selon le nombre repère.

Nombre repère	Nombre de reliques	Groupes d'âge
4213	0	0
	4	$(4 + 4n)$ ième
3142	1 (ovocyte 4)	1
	4	$(5 + 4n)$ ième
2431	2 (ovocyte 4, 3)	2
	4	$(6 + 4n)$ ième
1324	3 (ovocyte 4, 3, 2)	3
	4	$(7 + 4n)$ ième

2.2.4.2) Méthode de dissection des glossines

Avant la dissection, toutes les glossines (*G. p. palpalis*) vivantes sont tuées ou anesthésiées au chloroforme.

Nous avons disséqué sous une loupe binoculaire. La glossine est placée sur une lame portant une goutte d'eau, la face ventrale sur la lame et la partie abdominale vers l'observateur. Ceci permet d'obtenir la position normale des ovaires. Cette glossine est maintenue sur la lame à l'aide d'une aiguille montée tenue horizontalement au niveau du postnotum. Avec une aiguille lancéolée, on exerce une traction lente mais progressive sur le dernier segment abdominal. Le tégument se déchire laissant apparaître l'appareil reproducteur femelle ainsi que l'intestin.

Selon la taille des ovarioles de chaque ovaire, on détermine le "nombre repère" défini par Challier (1965 a). Ceci permet de choisir l'ovaire à disséquer pour isoler les deux ovocytes et rechercher l'éventuelle relique folliculaire. Il s'agit, à l'aide d'aiguilles fines ou minuties, de déchirer la membrane de l'ovaire pour libérer les ovocytes.

2.2.4.3) Identification des glossines ténérales par la dissection

Les glossines ténérales sont, selon Buxton (1955), celles qui ne sont pas encore nourries. Des études pour déterminer les critères de l'état "ténéral" d'une glossine ont été menées par de nombreux auteurs. Les critères retenus ont été tous morphologiques. Ces critères sont basés soit sur la consistance molle des muscles du thorax avant la prise du premier repas (Bursell, 1961 ; Glasgow et Glasgow, 1962), soit sur la coloration des ailes "enfumées" qui deviennent par la suite "fauves" et éraillées et l'apparence "blanc-poisson" de l'abdomen en lumière transmise qui disparaît immédiatement après un repas (Squire, 1950 ; Challier, 1973 a) ou encore sur la dévagination du ptilinum sous une pression délicate de la tête (région clypéo-antennaire) de la jeune mouche (Buxton, 1955).

La détermination des glossines ténérales par les critères précédemment cités est discutable. En effet, avec l'existence des états intermédiaires entre les glossines ténérales et non ténérales, la consistance molle du thorax ne peut constituer un bon critère. De même, le ptilinum peut encore être dévaginé chez certaines espèces de glossines, ou chez certains individus, pendant une longue période de la vie (Jackson, 1949).

Le critère plus précis que les autres, général aux glossines dites ténérales, est la présence d'un sac résiduel (Laveissière, 1975). Ce sac, d'origine larvaire, brun à brun foncé, est situé dans l'intestin moyen (fig. 9). Il est chassé dans l'intestin postérieur dès la prise du premier repas de sang. C'est ce critère que nous avons utilisé pour identifier les glossines ténérales (*G. p. palpalis*) capturées. Il s'agit, lors de la dissection pour la détermination de l'âge physiologique des femelles, d'observer la présence ou non d'un sac à la base de l'intestin moyen, au croisement des tubes de Malpighi ; tous les mâles capturés ont été également disséqués.

2.2.4.4) Récolte des repas de sang pris par *G. p. palpalis*

Nous avons disséqué toutes les glossines (*G. p. palpalis*) mâles et femelles capturées pour rechercher celles dont l'intestin moyen contient un repas de sang (frais ou digéré). Les intestins moyens contenant du sang ont été prélevés à l'aide d'une aiguille lancéolée. Chaque morceau d'intestin est écrasé sur un disque de papier chromatographique "Whatman n°1" préalablement divisé en 8 secteurs numérotés (fig. 10).

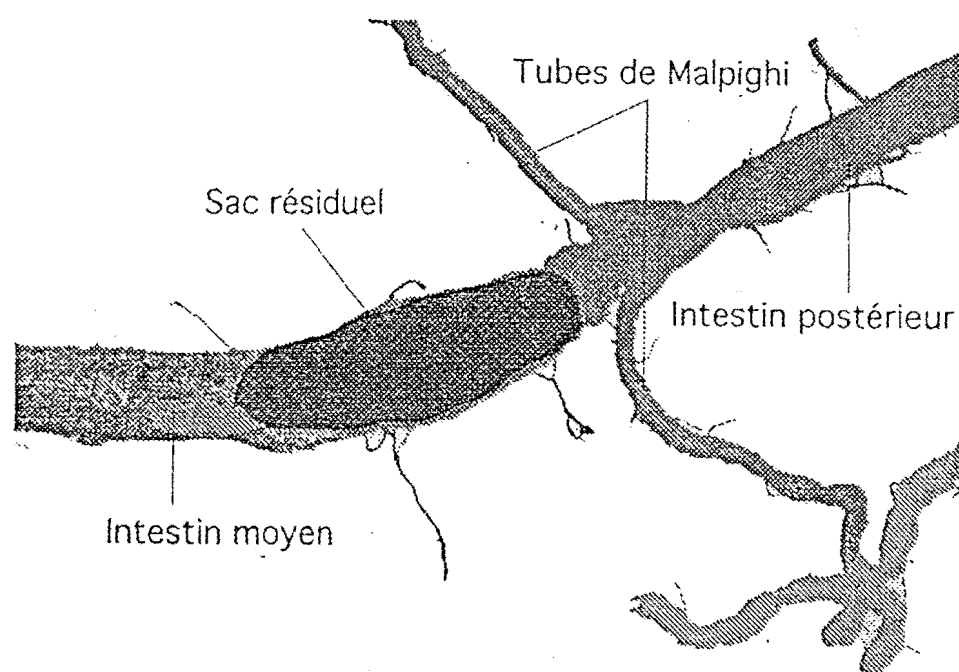


Figure 9 : Intestin moyen des glossines ténérales.(Photo Laveissière, 1975)

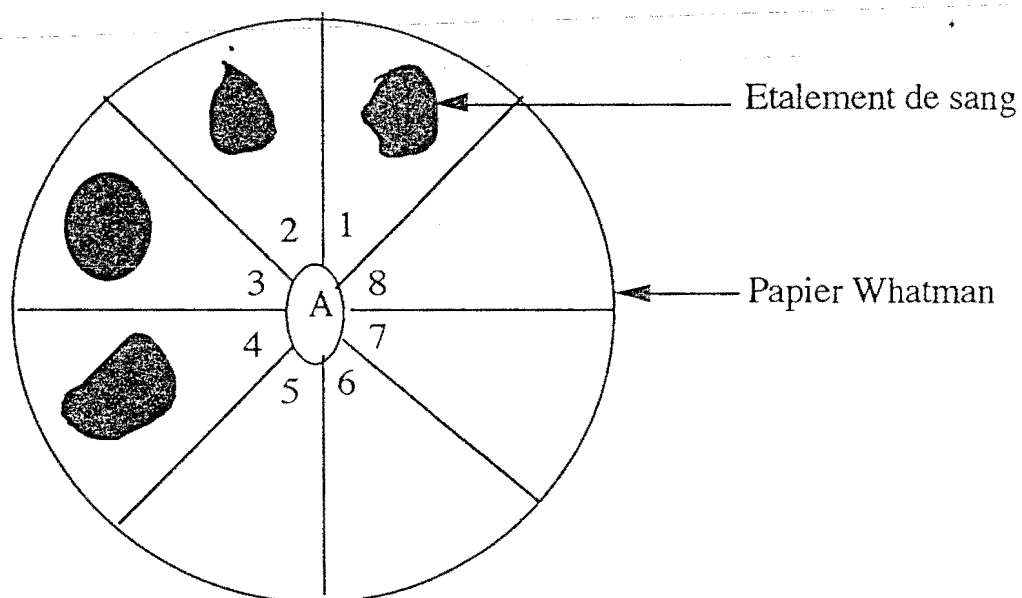


Figure 10 : Etalements de sang pris par les glossines sur un disque de papier "Whatman".

Le lieu de capture de la glossine, son sexe, son âge physiologique et l'état du repas de sang sont notés sur une fiche d'identification de repas (annexe 1).

Tous les étalements de repas de sang sont séchés à l'air libre, à l'ombre et conservés dans un bocal contenant un dessiccateur (le silicagel). Ils sont placés sous emballage imperméable et, accompagnés de leurs fiches d'identification, ces repas sont expédiés à l'Institut für Veterinärmedizin à Berlin pour identifier les hôtes nourriciers des glossines. Les repas sont analysés par la technique de fixation du complément (Staak *et al.*, 1986).

La technique de récolte des repas de sang pris par des glossines est aisée, mais la conservation des glossines sur le terrain n'est pas facile ; les glossines gorgées mortes pourrissent plus rapidement que celles qui sont mortes et non gorgées. Il est donc nécessaire de disséquer très vite les glossines capturées si l'on veut avoir le maximum de repas de sang.

2.2.5) Etude morphologique de *G. p. palpalis* de la lisière du village de Krikoria

Selon des études faites par différents auteurs, l'évaluation de la taille des glossines offre la possibilité, par les variations saisonnières des tailles moyennes, de distinguer des communautés de glossines qui colonisent différents biotopes. Cette mesure des ailes (et probablement celle du thorax) permettent aussi d'obtenir une assez bonne estimation de la taille des glossines (Jackson, 1948 ; Bursell et Glasgow, 1960 ; Glasgow, 1961 ; Dejardin et Maillot, 1964). Aussi avons-nous mesuré la taille moyenne du thorax et la longueur des ailes des glossines (*G. p. palpalis*) qui colonisent la périphérie d'un village de Zoukougbeu pour suivre la variation de la taille de ces glossines au cours du temps et distinguer les populations de glossines qui colonisent ce biotope.

Les glossines étudiées ont été capturées à l'aide du piège biconique. Notons qu'une telle étude n'a encore jamais été réalisée en Côte d'Ivoire.

La technique de Pollock *et al.* (1980) a été utilisée pour mesurer les ailes et le thorax de chacune des glossines capturées. Ces mesures sont faites sous une loupe binoculaire possédant un micromètre oculaire que nous avons au préalable étalonné avec une lame graduée en millimètre (mm).

2.2.5.1) Longueur de la nervure alaire de *G. p. palpalis*

Nous avons sectionné à la base les deux ailes de la même glossine pour les monter sur une lame. La mesure porte sur la longueur du tranchant de la cellule en hache (x) de chacune des deux ailes (fig. 11 A). Ceci nous a permis d'estimer la taille de l'aile en prenant la moyenne des deux longueurs mesurées.

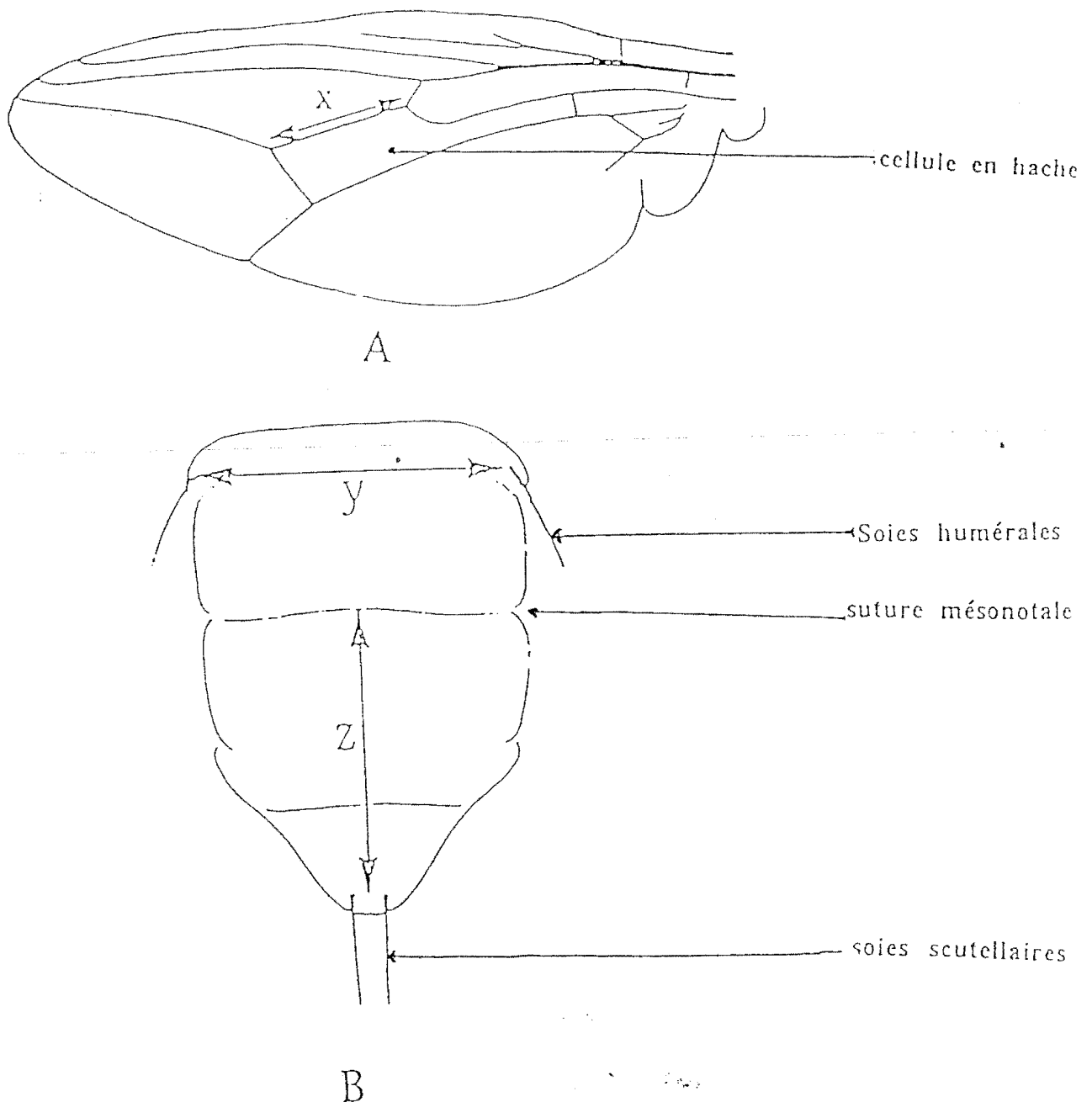


Figure 11: Mensuration de l'aile (A) et du thorax (B) des glossines
(X, Y, Z, longueurs mesurées : Source : Manuel FAO vol 1, Pollock *et al*, 1980).

2.2.5.2) Mesure du thorax de *G. p. palpalis*

Nous avons mesuré les distances suivantes (fig. 11 B) :

- distance entre les points d'insertion des plus grandes soies humérales situées de chaque côté du prothorax et du métathorax (y) ;
- distance entre la base des soies scutellaires médianes et la suture transverse antérieure mésonotale (z).

La taille du thorax est obtenue par multiplication de ces deux distances.

2.2.6) Autres paramètres entomologiques

2.2.6.1) Densité apparente par piège et par jour

La densité apparente par piège et par jour (DAP) est l'unité de capture des glossines. Elle représente le nombre de glossines prises dans un piège pendant un jour de capture dans un milieu donné. La densité apparente est exprimée en nombre de glossines/piège/jour par la formule :

$$\text{DAP} = \frac{\text{Total (mâles + femelles) capturé durant n jours}}{(\text{Nbre de pièges}) \times (\text{n jours de capture})}$$

2.2.6.2) "Sex-ratio"

Le "sex-ratio" des échantillons de *G. p. palpalis* prélevés dans un biotope est le rapport entre les effectifs femelles et les effectifs mâles capturés dans ce biotope pendant une période donnée. Il précise la localisation préférentielle des deux sexes de *G. p. palpalis* dans l'espace et dans le temps. Le "sex-ratio" est donné par :

$$\text{Sex-ratio} = \frac{\text{Nbre femelles capturées}}{\text{Nbre mâles capturés}}$$

2.2.6.3) Indice de diversité de Shannon (Ish)

La diversité des espèces de glossines (ou des hôtes nourriciers des glossines) dans un biotope est exprimée par l'indice de Shannon (Shannon et Weaver, 1948). Cet indice permet d'évaluer la manière dont les espèces sont représentées dans un échantillon. Ainsi, un indice élevé traduit une bonne représentativité de toutes les espèces dans un biotope donné et un indice faible (ou nul) est le signe d'une très

forte dominance (ou de l'existence) d'une seule espèce. Cet indice est obtenu selon la formule :

$$I_{sh} = \frac{3,322 (\log. Q - 1)}{Q \sum q_i \log. q_i} \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} Q: \text{effectif de l'échantillon} \\ q_i: \text{l'effectif de l'espèce } i \end{array}$$

2.2.6.4) Taux de survie journalier (Tsj)

Selon Challier et Turner (1985), l'évaluation du taux de survie journalier d'une population échantillonnée s'obtient en calculant le taux de survie des glossines de chaque catégorie d'âge. Ainsi le taux de survie entre le groupe 0 et (4 + 4n) est obtenu par la transformation logarithmique du ratio (4 + 4n) / [0 + (4 + 4n)]. Ceci devient $\log(4 + 4n) - \log[0 + (4 + 4n)]$. Des calculs similaires sont faits pour le taux de survie entre les groupes 1 et 5, 2 et 6, 3 et 7.

Le taux de survie (Tsj) d'une population échantillonnée est exprimé par la formule :

$$T_{sj} = \frac{\text{antilog} \left[[\log(4 + 4n) \dots + \log(7 + 4n)] - [\log(0 + (4 + 4n)) \dots + \log(3 + (7 + 4n))] \right]}{16 \lambda}$$

λ : durée de la période inter-larvaire (9 à 10 jours).

2.2.6.5) Indice de risque épidémiologique

L'indice de risque épidémiologique permet d'avoir une idée aussi précise que possible du risque créé dans un biotope particulier par une population de glossines en se basant sur la densité des ténérales, la longévité des glossines et le contact homme/glossine (Laveissière *et al.*, 1994). Cet indice r est obtenu selon la formule :

$$r = k \frac{(t+1)^{1,23} \times n^2 \times C^{0,46}}{p_j^{3,69}} \times \frac{(T_{sj})^{20}}{\log(T_{sj})} \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} n: \text{proportion de repas pris sur homme} \\ T_{sj}: \text{taux de survie journalier} \\ t: \text{densité apparente des ténérales} \\ C: \text{effectif capturé} \\ p_j: \text{nombre pièges x jours} \\ k: \text{constante} \end{array}$$

Pour obtenir des chiffres suffisamment élevés nécessaires pour les illustrations graphiques, l'indice est multiplié par 10^4 .

2.2.7) Méthodes d'analyse des données

Nous avons identifié chaque piège par un code établi à partir des chiffres (annexe 2). Chaque chiffre se rapporte à une caractéristique du biotope. Ainsi un piège ayant le code /1/M/30/10/39/29/ est placé dans un campement (1) Mossi (M) avec un malade (30) installé dans une caféière (10) et disposant d'un puits à usage strictement familial (29) dans le campement (39).

Pour chaque piège, nous avons établi une fiche comportant des données tels que l'âge de la plantation, le nombre de jours de capture, les espèces capturées par sexe, les groupes d'âge physiologique, le nombre de ténérables, le nombre de glossines ayant pris un repas sur chacun des hôtes. Ces données sont exploitées avec le logiciel 4^{ème} Dimension utilisé sur Macintosh SE 30. Ce système permet d'effectuer un tri de tous les pièges selon les critères choisis. Une procédure de calcul permet d'obtenir les résultats souhaités.

Pour comparer les résultats obtenus, les analyses statistiques ont été faites en choisissant certains des tests développés par Schwartz (1969). Ainsi nous avons utilisé le Chi 2 de Pearson, l'écart réduit ou la valeur de "t" (le Student-Fisher) pour comparer les répartitions observées, les pourcentages, les moyennes et les variances. Le coefficient de corrélation a été utilisé pour vérifier la liaison entre deux variables entièrement aléatoires, par leur nature et leur distribution ; avec les petits effectifs la corrélation est vérifiée par le coefficient des rangs de Spearman (r_s). Les formules utilisées ont été :

2.2.7.1) moyenne (m)

$$m = \frac{\sum n \cdot x}{n} \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} x : \text{valeur observée} \\ n : \text{effectif total} \end{array}$$

2.2.7.2) Variance (s^2)

$$S^2 = \frac{\sum (x - m)^2}{n-1} \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} x : \text{valeur observée} \\ m : \text{moyenne calculée} \\ n : \text{effectif total des glossines} \\ (\text{nombre de degrés de liberté} = n - 1) \end{array}$$

2.2.7.3) Ecart-réduit (ϵ)

La comparaison entre deux moyennes m_a et m_b observées sur n_a et n_b cas est basée sur l'écart-réduit.

$$\epsilon = \frac{m_a - m_b}{\sqrt{\frac{S_a^2}{n_a} + \frac{S_b^2}{n_b}}} \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} n_a \text{ et } n_b : \text{effectifs} \\ S_a^2 \text{ et } S_b^2 : \text{variances estimées.} \end{array}$$

Si $|\epsilon| < 1,96$ (pratiquement 2) la différence n'est pas significative (à 5%).

Si $|\epsilon| \geq 1,96$ (pratiquement 2) la différence est significative, et le risque correspondant à ϵ , lu dans la table de l'écart-réduit, fixe le degré de signification. Cette formule n'est utilisable que pour de grands échantillons ($n_a > 30, n_b > 30$).

2.2.7.4) Student-Fisher (t)

La comparaison entre deux moyennes m_a et m_b observées sur deux échantillons de n_a et n_b cas, dont l'un au moins est petit, est basée sur la valeur de "t".

$$t = \frac{m_a - m_b}{\sqrt{\frac{S_a^2}{n_a} + \frac{S_b^2}{n_b}}} \quad \text{où} \quad S^2 \text{ désigne l'estimation de la variance.}$$

- Si $|t|$ est inférieure à la valeur lue dans la table t pour d.d.l. = $n_a + n_b - 2$ et le risque 5%, la différence n'est pas significative.

2.2.7.5) Chi 2 (χ^2)

$$\chi^2 = \sum \frac{(o - c)^2}{c} \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} o : \text{effectif observé} \\ c : \text{effectif théorique} = \text{produit du total de sa} \\ \text{ligne par le total de sa colonne, divisé par le} \\ \text{total général} \end{array}$$

Pour l'ensemble des cases, on cherche le risque α correspondant donné par la table pour le nombre de degrés de liberté (d.d.l.) : $d.d.l. = (l - 1)(c - 1)$

Si $\alpha > 5\%$, il n'y a pas de liaison significative.

Si $\alpha \leq 5\%$, la liaison est significative et α mesure son degré de signification.

2.2.7.6) Coefficient des rangs de Spearman

Ce test non paramétrique, qui n'exige pas que les populations soient distribuées normalement, permet de vérifier si deux variables sont corrélées. Ce test est utilisé si les effectifs sont petits.

Les données de base sont une série de n couples (x_i, y_i) . On classe (par ordre décroissant) séparément les x et les y , à chaque x correspond ainsi un rang, de 1 à n , de même pour les y ; les n couples de variables sont classés par ordre décroissant du rang de la première variable à la dernière. L'opération consiste à substituer à chaque valeur, x ou y , son rang et pour chaque couple à calculer la somme des différences d entre le rang de la première et le rang de la deuxième variable.

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n^3 - n} \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} d : \text{différence entre les rangs des deux} \\ \text{variables} \\ n : \text{nombre de couples} \end{array}$$

2.2.7.7) Coefficient de corrélation

Le coefficient de corrélation est utilisé pour vérifier la liaison entre deux variables entièrement aléatoires, par leur nature et leur distribution.

$$r = \frac{\sum (x - m_x)(y - m_y)}{\sqrt{\sum (x - m_x)^2 (y - m_y)^2}} \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} m_x \text{ et } m_y : \text{moyennes observées des} \\ \text{variables } x \text{ et } y \text{ effectif observé} \end{array}$$

Chapitre 3 : RESULTATS - DISCUSSIONS

3.1) Evaluation de la période d'échantillonnage de *G. p. palpalis* à la lisière du village de Krikoria

En Côte d'Ivoire, l'échantillonnage des glossines se fait en 3 ou 4 jours. Les échantillons pris au cours des deux périodes dans un biotope sont-ils semblables sur le plan quantitatif et qualitatif ? Existe-t-il une période minimale d'échantillonnage des glossines ?

L'intérêt de ce travail c'est donc de pouvoir faire un échantillonnage plus rapide, plus efficace et moins onéreux par la réduction de la quantité de matériel et du temps de travail.

3.1.1) Densité apparente évaluée en fonction des jours de piégeage

Les densités apparentes évaluées en lisière du village de Krikoria en fonction du nombre de jours de capture avec le même nombre de pièges (6 pièges), sont obtenues en calculant, pour chaque jour, la densité du nième jour estimée à partir des effectifs cumulés des jours précédents (DAP_n) et la densité moyenne apparente DAP_m obtenue après un long piégeage. L'écart ($DAP_n - DAP_m$) est minimal au quatrième jour dans le mois d'octobre (tableau III).

Tableau III : Estimation de la DAP de *G. p. palpalis* en fonction du nombre de jours de piégeage (à la lisière du village de Krikoria, mois d'octobre).

Jours	1	2	3	4	5	6	7	Moyen.
Effectifs	293	610	919	1141	1348	1556	1789	
DAP	48,8	50,8	51,1	47,5	44,9	43,2	42,6	46,98
Ecart avec DAP moy.	1,82	3,82	4,12	0,52	- 2,08	- 3,8	- 4,38	

La même expérience, répétée en juillet et en septembre, donne des résultats similaires à ceux observés en octobre : l'écart ($DAP_n - DAP_m$) est minimal au quatrième jour (cf. annexe 3).

L'analyse statistique par le test de t ne fait pas apparaître de différence significative entre les différentes valeurs journalières de la DAP prises 2 à 2 ; "t" lu sur la table au seuil de 5% reste supérieur au "t" observé. En effet, "t" calculé entre

les DAP évaluées en 4 et 3 jours est égal à 0,37 (ddl =40) ; sur la table $0,14 < t < 0,674$, $p > 0,05$. De même en 4 et 6 jours $t = 0,58$ (ddl =58).

3.1.2) Densité évaluée en fonction du nombre de pièges

Avec 3, 6 ou 12 pièges placés en lisière du même village, les densités évaluées en octobre sont respectivement $DAP_3 = 107,8$, $DAP_6 = 75,2$ et $DAP_{12} = 52,1$ glossines/piège/jour (annexe 4).

La comparaison entre DAP_3 et DAP_6 ne permet pas de mettre en évidence une différence significative (t calculé =1,42, ddl = 25 ; sur la table $1,316 < t < 1,708$, $p > 0,05$). Par contre il existe une différence significative entre DAP_3 et DAP_{12} ($t = 2,55$; ddl =43 ; $0,01 < p < 0,02$) et entre DAP_6 et DAP_{12} ($t = 2,00$; ddl =52 ; $0,01 < p < 0,02$).

3.1.3) Evaluation journalière de l'âge des femelles *G. p. palpalis* capturées

On observe une variation journalière des effectifs des glossines capturées ($J_1 = 926$ glossines, $J_2 = 659$, $J_3 = 659$ et $J_4 = 839$; annexe 5, figure 12). Mais l'analyse statistique de la répartition, sur les 4 jours, des différentes tranches d'âge des femelles ne révèle pas de différence significative ($\chi^2 = 5,80$; ddl = 9, $0,50 < p > 0,30$).

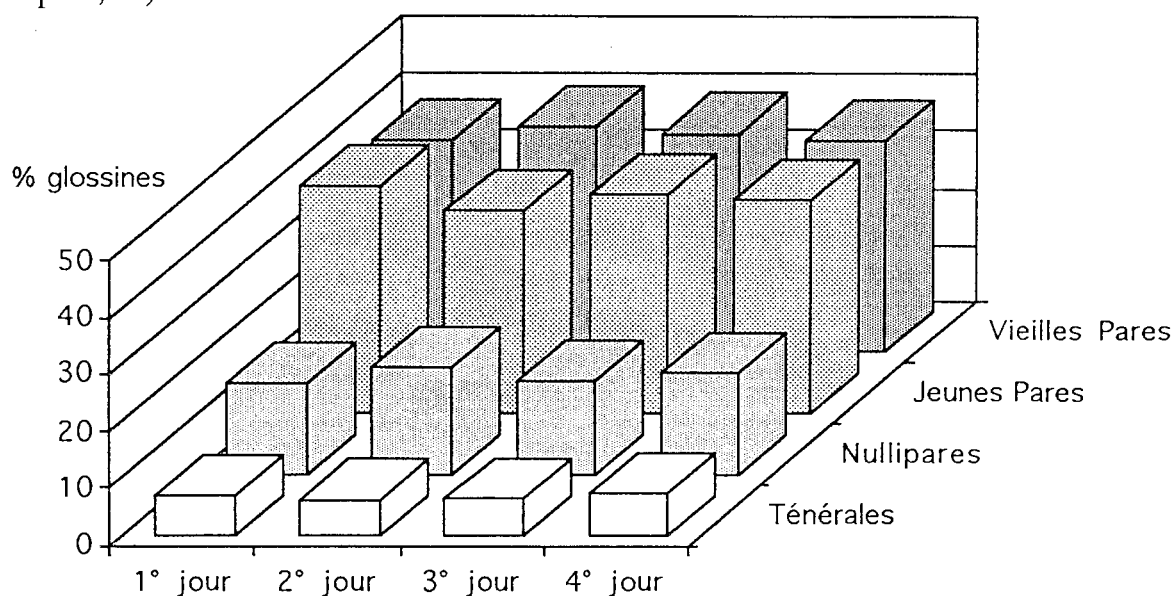


Figure 12 - Evolution journalière de l'âge des femelles *G. p. palpalis* capturées.

La densité apparente évaluée quotidiennement en lisière du village de Zoukougbeu, avec un nombre constant de pièges, varie d'un jour à l'autre. Selon Lloyd *et al.* (1927) et Gouteux et Kiénoù (1982), ces fluctuations sont dues à l'activité des glossines, elle-même dépendante des facteurs climatiques, trophiques et botaniques. La périphérie du village est un biotope découvert où la température et la luminosité sont peu atténuées (Gouteux et Laveissière, 1982). Les faibles densités apparentes observées correspondent à des périodes de faible activité induite par une luminosité réduite (temps couvert, brouillard, pluie) et à une température, ou très élevée ou très basse (Gouteux et Kiénoù, 1982). Inversement les densités élevées sont observées les jours où les conditions climatiques sont plus favorables à l'activité des glossines, à la recherche de nourriture.

La baisse générale des DAP à partir du quatrième jour (annexe 3) est liée, selon l'expression de Gouteux *et al.* (1981 b), à l'effet dynamique du piégeage. Quelles que soient les conditions climatiques, les populations de glossines sont peu à peu épuisées par le piégeage. Une mortalité importante survient, directement ou indirectement, suite à l'exposition prolongée au soleil ou à cause des manipulations. Si l'apport d'individus de l'extérieur est faible, on assiste peu à peu à l'extinction de ces populations : c'est d'ailleurs ce principe qui a été utilisé pour la lutte par piégeage (Laveissière et Couret, 1981 ; 1983).

Pour évaluer les densités apparentes par piège et par jour; plusieurs auteurs ont utilisé, de façon empirique, des sondages de 4 jours en se basant sur le cycle de la faim de cette espèce (Challier, 1973 a ; Gouteux et Buckland, 1984). Nos estimations confirment le bien-fondé de ce choix. Bien que d'après notre expérimentation les évaluations sur un nombre inférieur de jours apportent des résultats tout aussi valables, nous recommandons un échantillonnage de 4 jours. En choisissant une durée inférieure on s'expose aux conséquences de la variabilité des conditions climatiques. Si le temps est couvert ou frais, les glossines, même affamées, ne seront pas très actives (Gouteux *et al.*, 1984) et on sous-évaluera la population. Inversement si le temps est chaud et sec, avec une forte luminosité les glossines, poussées par la faim et l'appétit sexuel, seront hyper-actives (Gouteux *et al.*, 1984) et la séance de capture fournira une valeur excessive de la DAP.

La stabilité de la composition qualitative de la population de femelles observée dans le biotope, au moins pendant 4 jours, rassure quant à la représentativité de l'échantillon capturé pendant ce laps de temps. Une durée plus courte, ne mettrait pas à l'abri de variations climatiques qui risqueraient de modifier la répartition par tranches d'âge dont certaines sont plus ou moins sensibles à des valeurs extrêmes de température ou d'hygrométrie : comme cela

arrive souvent, au cours d'une journée très chaude et très sèche, on peut obtenir un très fort pourcentage évidemment excessif d'individus ténéraux, très actifs malgré les conditions défavorables, poussés par la faim sous peine de mort (Gouteux et Buckland, 1984)). Inversement des durées de capture plus longues entraîneraient l'épuisement rapide de certaines catégories, notamment les femelles ténérales et fausseraient l'interprétation des résultats.

Une période d'échantillonnage supérieure à 4 jours n'est pas envisageable non plus, pour des raisons budgétaires évidentes mais aussi, selon l'expression de Gouteux *et al.* (1981 b), du fait de l'épuisement progressif de la population : au delà d'une période d'échantillonnage de 6 jours, la densité apparente journalière diminue et la DAP, qui est en fait une moyenne, sera évidemment sous-évaluée.

Le nombre de pièges utilisés est un facteur important dont il faut tenir compte mais uniquement dans les biotopes "vastes" et "fermés". Cette expression (biotopes vastes et fermés) concerne, à l'exemple des lisières de villages, les sites où vit une population pour laquelle l'apport de l'extérieur "immigration" est faible ou négligeable (Randolph et Rogers, 1984 ; Eouzan *et al.*, 1985 ; Dagnogo, 1994). Dans un biotope donné, l'entomologiste, par expérience, choisit le meilleur emplacement pour chacun de ses pièges ; l'emplacement du piège ayant une influence sur son rendement (Morris et Morris, 1949 ; Glasgow et Duffy, 1961 ; Turner et Inverst, 1973).

Mais le facteur "nombre de pièges" ne concerne pas la très grande majorité des biotopes de forêt : que ce soit au campement de culture, au point d'eau ou tout autre site "restreint", un seul piège suffit pour échantillonner les populations dans ces biotopes ; le piège pouvant rester visible aux glossines. Par contre on devra évidemment choisir le plus grand nombre possible de biotopes identiques pour obtenir une DAP reflétant la réalité, en éliminant les variations individuelles.

3.2) Evolution qualitative spatio-temporelle des différentes espèces de glossines capturées à Zoukougbeu

3.2.1) Répartition qualitative des espèces capturées

Au cours de cette étude nous avons capturé au total 64.793 glossines appartenant à 3 espèces qui sont : *G. p. palpalis*, *G. p. pallicera* et *G. n. nigrofusca* (tableau IV).

Tableau IV : Répartition temporelle des espèces capturées à Zoukougbeu.

Mois	<i>G. p. palpalis</i>	<i>G. p. pallicera</i>	<i>G. n. nigrofusca</i>	Total
Février	4 363	507	388	5 258
Mai	6 134	1 004	414	7 552
Juillet	12 811	1 229	766	14 806
septembre	11 934	1 292	494	13 720
Novembre	7 244	754	454	8 452
Décembre	12 377	1 799	829	15 005
Total	54 863	6 585	3 345	64 793
Taux (%)	84,7	10,2	5,1	100

G. p. palpalis représente 84,7% de la récolte totale des mouches tsé-tsé alors que 10,2% sont des *G. p. pallicera* et 5,1% des *G. n. nigrofusca*.

Les taux de captures des trois sous-espèces en février, mai, juillet et septembre sont significativement différents ($\chi^2 = 273,90$; ddl = 6 ; $p < 0,001$). Sur toute l'année, les pourcentages de capture de *G. p. palpalis* diffèrent de ceux de *G. p. pallicera* ($\varepsilon = 268,58$; $\alpha > 0,0001$) ou de *G. n. nigrofusca* ($\varepsilon = 287,71$). Il en est entre *G. p. pallicera* et *G. n. nigrofusca* ($\varepsilon = 33,036$).

3.2.2) Répartition spatiale des espèces capturées

Les trois espèces identifiées sont présentes dans tous les biotopes étudiés avec une dominance numérique de *G. p. palpalis* (annexe 6, fig. 13).

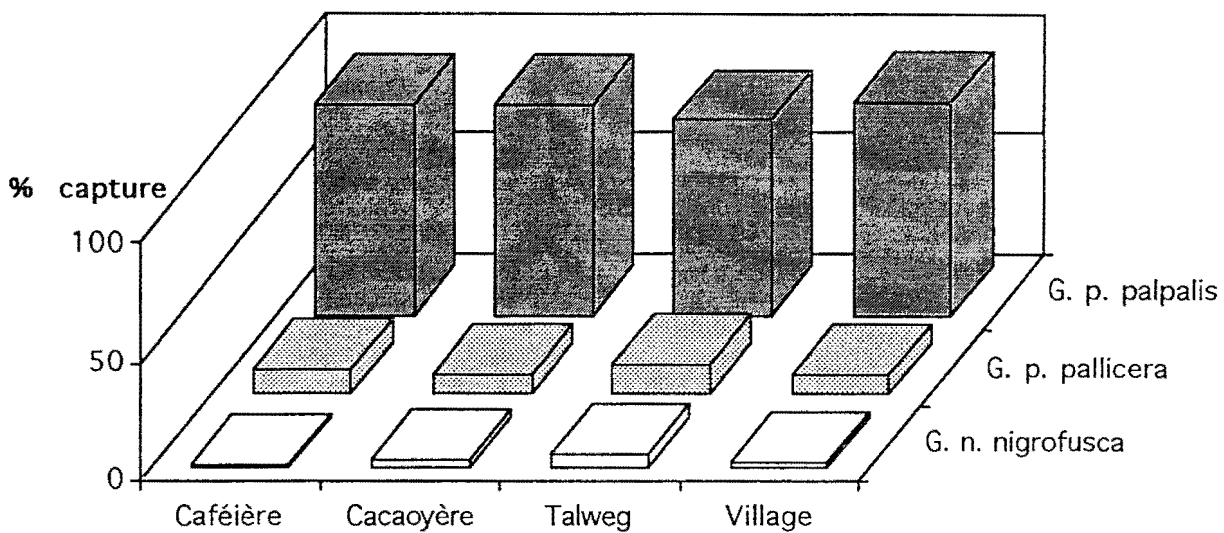


Figure 13 : Répartition des espèces capturées à Zoukougbeu.

Cependant le nombre relatif de capture de cette sous-espèce diffère d'un biotope à un autre. Ainsi les taux de *G. p. palpalis* capturé dans les talwegs diffèrent de ceux observés dans les villages ($\epsilon = 12,34$; $\alpha < 0,0001$) ou les plantations ($\epsilon = 17,37$). Par contre les pourcentages de *G. p. palpalis* capturé dans les plantations ne diffèrent pas de ceux observés en lisière de village ($\epsilon = 1,39$; $\alpha = 0,16$).

C'est dans les talwegs que la diversité des espèces est la plus élevée (Ish = 0,85) ; elle est intermédiaire dans les cacaoyères ; le peuplement glossinien est pratiquement monospécifique dans les caféières et en lisière de villages.

Trois sous-espèces de glossines peuplent la région de Zoukougbeu : *G. p. palpalis*, *G. p. pallicera* et *G. n. nigrofusca*. Les espèces identifiées au cours de cette étude sont les mêmes que celles trouvées par d'autres auteurs dans cette région forestière (Challier *et al.*, 1983 ; Nekpéni, 1985 ; Nekpéni *et al.*, 1988 ; Dagnogo, 1994). Or la distribution des espèces est caractéristique du milieu et de la faune présente dans ce milieu (Laveissière et Sékétéli, 1975 ; Challier et Gouteux, 1980 ; Gouteux *et al.*, 1981 b). Peut-on en déduire que la structure de la faune glossinienne n'a pas varié, ou encore que les modifications écologiques ont été mineures depuis les premières études ?

On constate que *G. fusca fusca* est totalement absent de la sous-préfecture de Zoukougbeu. Or il y a une quinzaine d'années, à Daniafla, à 60 kilomètres au nord, les captures de cette espèce étaient abondantes (Laveissière et Hervouët, 1981) ; tout récemment Nekpéni (1989) a observé cette espèce à Gagnoa situé plus au sud de Zoukougbeu (fig. 2). Cette espèce, typiquement forestière et exclusivement zoophile (Laveissière et Hervouët, 1981), ne peut donc plus apparemment survivre autour de Zoukougbeu depuis ces dix dernières années : la pression de l'homme sur l'environnement en serait probablement la cause.

G. p. palpalis est numériquement la sous-espèce dominante à Zoukougbeu comme aujourd'hui encore dans d'autres zones forestières de la Côte d'Ivoire (Nekpéni, 1985, 1989 ; Dagnogo 1994). Les captures de cette espèce sont 8 fois plus importantes que celles de *G. p. pallicera* et 16 fois plus que celles de *G. n. nigrofusca*. Or dans la région de Vavoua, Gouteux (1983) a observé des proportions bien différentes : la DAP de *G. p. palpalis* était 55 fois plus importante que celle de *G. p. pallicera* et 34 fois plus que celle de *G. n. nigrofusca*. *G. p. pallicera* et *G. n. nigrofusca* sont des espèces qui fréquentent les biotopes boisés, donc ombragés (Gouteux et Kiénoù, 1982). Le couvert végétal assez dégradé à Vavoua, du fait d'une mise en valeur très ancienne de la forêt (Laveissière *et al.*, 1986 a), explique ces différences.

A Zoukougbeu, *G. p. pallicera* est numériquement plus abondant que *G. n. nigrofusca* à l'inverse de la région d'Aboisso (Dagnogo, 1994). Là encore cette différence s'explique par le couvert végétal observé dans les milieux différents. *G. n. nigrofusca* étant une sous-espèce forestière strictement zoophile, elle ne peut qu'être plus abondante dans le secteur ombrophile d'Aboisso que dans le secteur mésophile de Zoukougbeu (Gouteux *et al.*, 1982 b).

L'étude des espèces peuplant une région ne peut seulement intéresser le naturaliste. Elle apporte plus qu'une simple liste, elle donne des indications précieuses aux épidémiologistes et aux environnementalistes. La distribution des trois sous-espèces de glossines présentes à Zoukougbeu est caractéristique du milieu et de la présence de certaines espèces animales comme l'ont remarqué Gouteux et Kiéno (1982). *G. p. palpalis* abonde particulièrement dans les biotopes les plus découverts et les plus anthropisés. Par contre *G. p. pallicera* et *G. n. nigrofusca* fréquentent les zones moins anthropisées, au couvert végétal dense, donc riches en animaux. La disparition de *G. f. fusca* et les proportions des espèces capturées différentes de celles de Vavoua indiquent clairement que la sous-préfecture de Zoukougbeu a subi, et subit encore aujourd'hui, des modifications très importantes et irréversibles pour les tsé-tsé. Nous pensons qu'inéluctablement, à plus ou moins long terme, *G. p. pallicera* et *G. n. nigrofusca* vont peu à peu disparaître de la région sous les effets conjugués de la pression humaine sur l'environnement et des modifications climatiques qui en découlent plus ou moins. La niche écologique ainsi libérée sera ainsi peu à peu occupée par la plus anthropophile des glossines en zone forestière de Côte d'Ivoire, *G. p. palpalis* (Gouteux *et al.*, 1982 b) : le risque de recrudescence de la maladie du sommeil à Zoukougbeu, même si la prévalence a diminué ces dernières années (Dr. Doua, comm. pers.), n'est certainement pas écarté.

3. 3) Etude morphologique de *G. p. palpalis* à la lisière de village de Krikoria

Il s'agit de suivre les variations saisonnières de la taille des ailes et du thorax des glossines capturées à la lisière du village de Krikoria. Il serait certainement possible de distinguer des communautés de glossines qui colonisent différents biotopes et d'établir une relation entre la taille des glossines et les conditions du milieu où elles vivent. Ceci permettrait d'identifier, en fonction de ces conditions, des groupes ayant une plus ou moins grande capacité vectorielle puisque celle-ci serait autant liée à des facteurs purement physiologiques qu'à des critères morphologiques (Challier, 1973 b).

Au cours des sessions de piégeage organisées en juillet, septembre, octobre et janvier, nous avons mesuré le thorax et les ailes de 492 glossines de l'espèce *G. p. palpalis*.

3.3.1) Taille du thorax de *G. p. palpalis*

Nous avons calculé les tailles moyennes observées des thorax de *G. p. palpalis* mâles et femelles (tableau V) à partir de la répartition de la taille des thorax des deux sexes des glossines capturées en lisière d'un village à Zoukougbeu (annexe 7).

Tableau V : Taille (mm²) des thorax de *G. p. palpalis* capturées à la lisière du village de Krikoria.

Sexe	Juillet	Septembre	Octobre	Janvier
Mâle	4,79	4,71	4,99	4,82
femelle	5,96	6,08	6,31	6,1

L'analyse statistique des tailles évaluées montre que les deux sexes ont des thorax de tailles moyennes significativement différentes aussi bien en juillet ($\epsilon = 13,13$) qu'en septembre ($\epsilon = 17,56$), octobre ($\epsilon = 14,86$) ou janvier ($\epsilon = 12,59$; $\alpha < 0,0001$).

La taille moyenne des thorax des glossines femelles capturées en lisière du village d'étude est, en toute saison, plus grande que celle des glossines mâles.

La taille thoracique des mâles capturés en juillet ne diffère pas significativement de celle des mâles de septembre ($\epsilon = 1,14$) ou de janvier ($\epsilon = 0,38$). Il est de même pour les femelles de juillet et septembre ($\epsilon = 1,25$) ou de juillet et janvier ($\epsilon = 1,27$). Il n'y a qu'une période, le mois d'octobre, où une différence a pu être notée, aussi bien chez les femelles que les mâles.

Exemple : entre octobre et juillet

$\epsilon = 2,85$ ($\alpha = 0,01$) pour les mâles

$\epsilon = 3,34$ ($\alpha = 0,001$) pour les femelles.

Les glossines capturées en lisière du village de Krikoria ont la taille de leur thorax qui ne varie pas au cours de l'année, sauf en octobre, mois durant lequel les glossines ayant de grands thorax sont plus nombreuses (fig. 14).

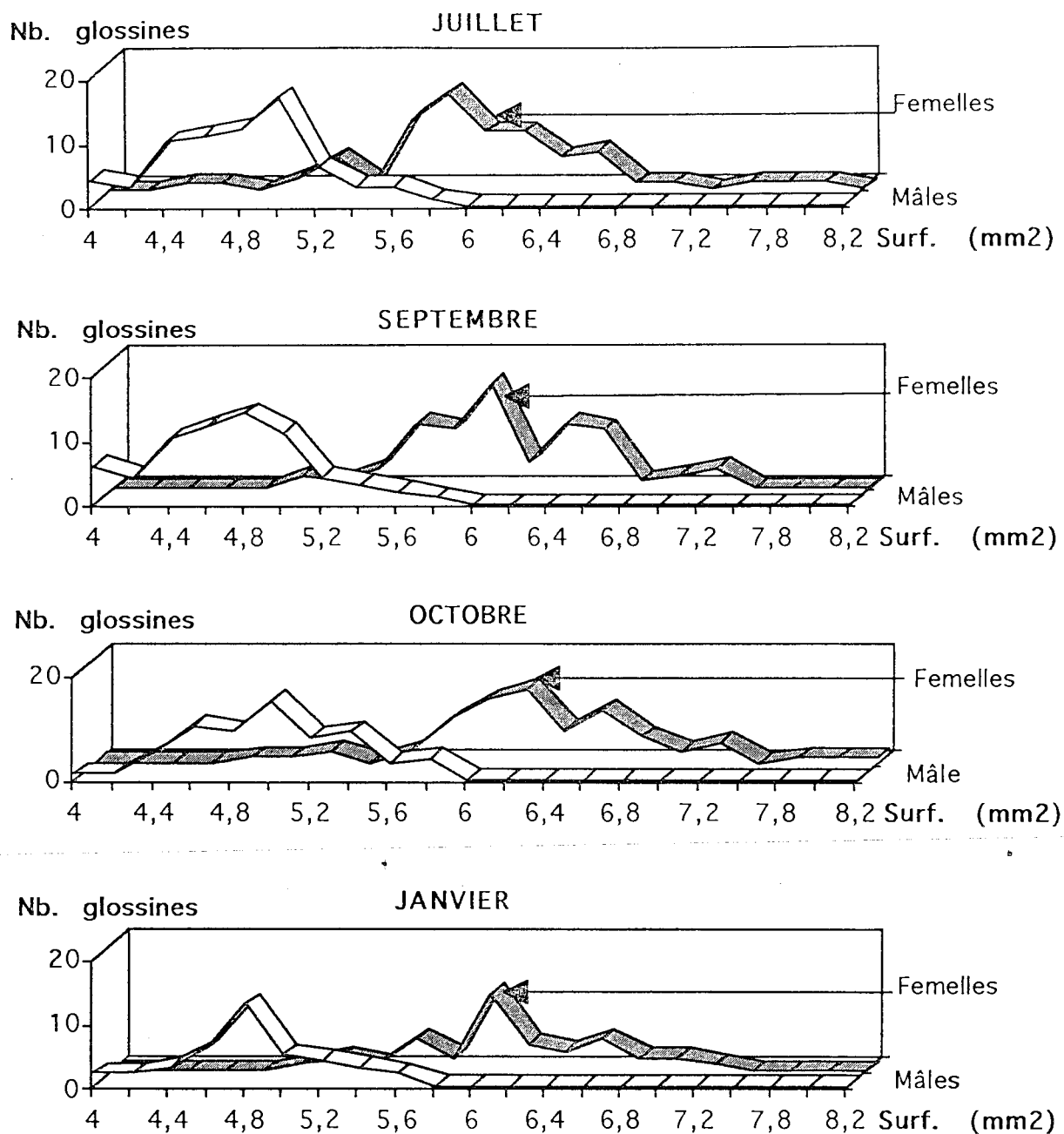


Figure 14 - Variation saisonnière de la taille du thorax de *G. p. palpalis* à la lisière du village de Krikoria.

3.3..2) Longueur des ailes de *G. p. palpalis*

Les longueurs moyennes des cellules en hache (tableau VI) des glossines mâles et femelles obtenues à partir des effectifs des glossines capturées par mois à la lisière du village de Krikoria (annexe 8) varient très peu.

Tableau VI : Taille (mm) des cellules en hache de *G. p. palpalis* à la lisière du village de Krikoria.

Sexe	Juillet	Septembre	Octobre	Janvier
Mâle	1,30	1,34	1,36	1,35
femelle	1,59	1,59	1,61	1,58

L'analyse statistique de la taille des ailes des deux sexes ne révèle pas de différence significative entre les ailes des mâles et celles des femelles capturés en juillet ($\epsilon = 1,96$), en octobre ($\epsilon = 1,71$), en janvier ($\epsilon = 1,53$) ou en septembre ($\epsilon = 2,00$).

Les variations saisonnières de la taille moyenne des ailes des mâles capturés en juillet n'a pas révélé de différence significative avec celle des mâles de septembre, ($\epsilon = 0,16$), octobre, ($\epsilon = 0,31$) ou janvier ($\epsilon = 0,12$) ; il en est de même chez les femelles (figure 15).

Les mâles et les femelles *G. p. palpalis* capturés en lisière du village à Zoukougbeu ont des ailes de taille semblable et cette taille ne varie pas au cours des saisons (fig. 15).

3.3.3) Qualité des techniques utilisées pour évaluer la taille de *G. p. palpalis*

La mesure du thorax et des ailes de *G. p. palpalis* est une méthode utilisée pour apprécier la taille des glossines au cours du temps. Il importe de savoir lequel de ces deux organes permet d'avoir un indice offrant la meilleure chance de mettre en évidence, dans une même population de glossines, des sous groupes ou des communautés homogènes.

L'appréciation d'une méthode est basée :

- sur son exactitude : la mesure obtenue doit être en moyenne égale à la mesure réelle ;
- sur sa précision : on ne doit observer qu'une faible variabilité des mesures quand on les répète.

La précision de la méthode est vérifiée en comparant les variances des tailles moyennes calculées à l'aide de l'écart-réduit (tableau VII).

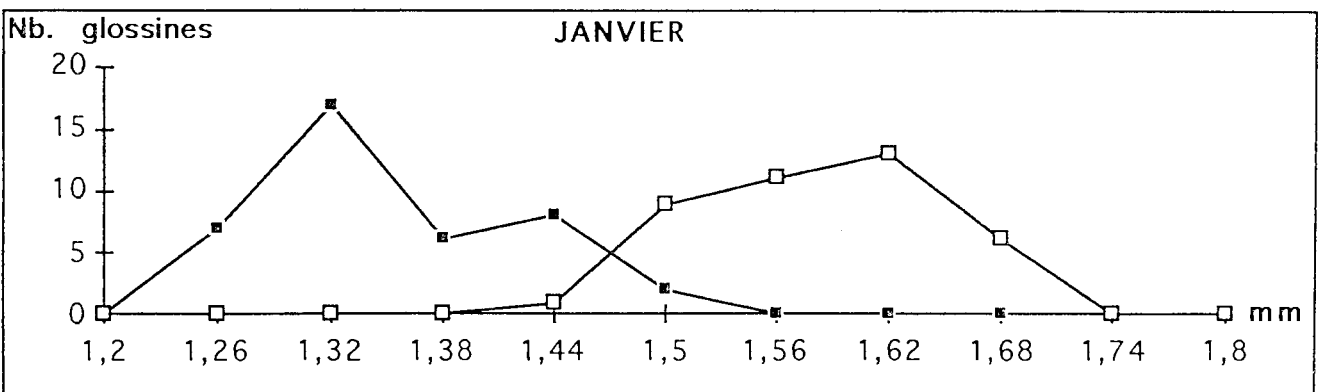
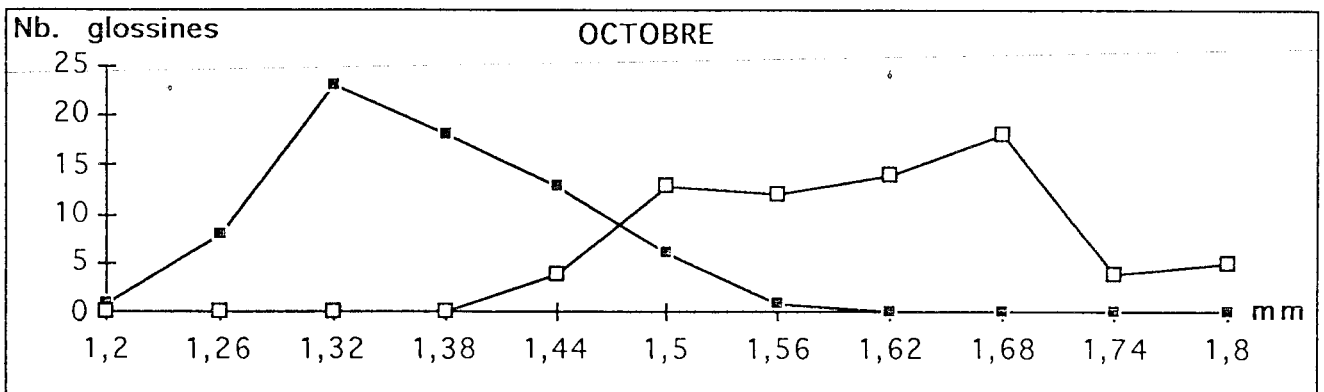
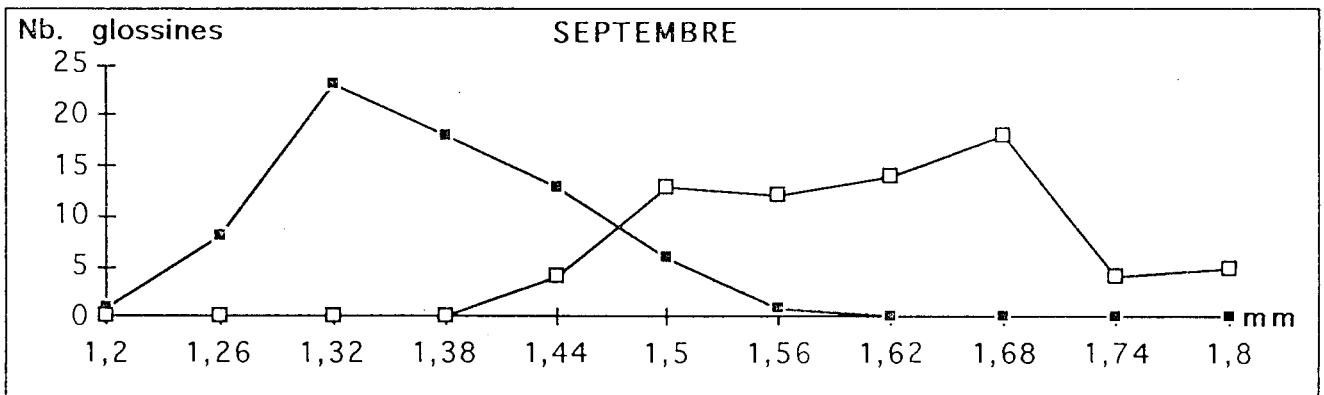
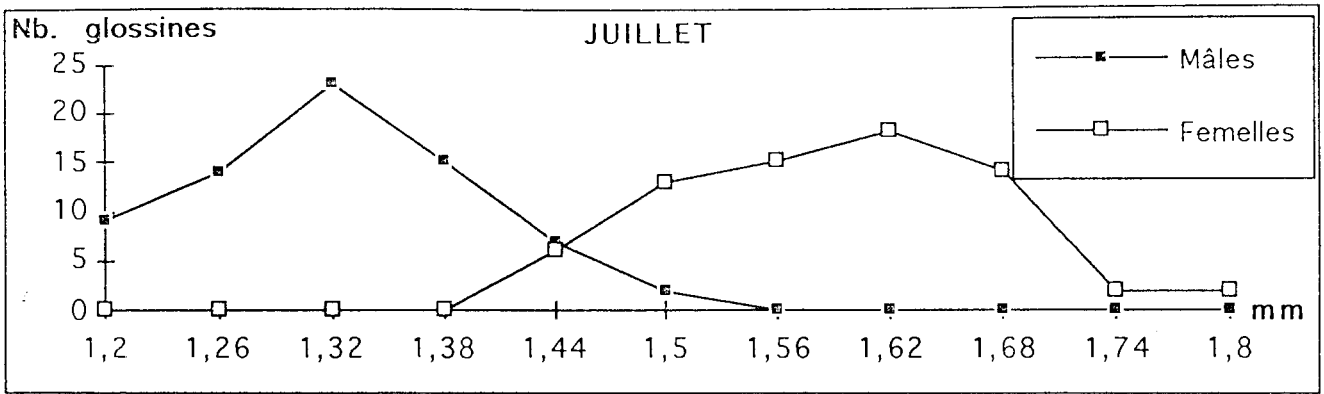


Figure 15 - Variations de la taille de la cellule en "H" de *G. p. palpalis* à la périphérie du village de Krikoria.

Tableau VII : Variations de la taille moyenne des thorax et des ailes de *G. p. palpalis* à la lisière du village de Krikoria.

	Sexe	Juillet	Septembre	Octobre	Janvier
Surface	Mâle	0,16	0,17	0,17	0,15
	Femelle	0,393	0,247	0,372	0,262
Longueur	Mâle	58×10^{-4}	49×10^{-4}	56×10^{-4}	48×10^{-4}
	Femelle	75×10^{-4}	57×10^{-4}	93×10^{-4}	41×10^{-4}

La variance de la surface moyenne du thorax des mâles capturés en juillet ne diffère pas de celle de la surface moyenne du thorax des mâles capturés en :

septembre ($\varepsilon = 0,19$) - octobre ($\varepsilon = 0,0099$) - janvier ($\varepsilon = 0,068$). Il en va de même de la variance de la surface moyenne du thorax des femelles : juillet/septembre ($\varepsilon = 1,86$) - juillet/octobre ($\varepsilon = 0,22$) - juillet/janvier ($\varepsilon = 1,48$).

De la même façon, aucune différence de variance n'a été observée dans la longueur moyenne des ailes des mâles ou des femelles au cours des 4 sessions de capture (tableau VII).

La mesure du thorax d'une cohorte de glossines, pour évaluer la taille moyenne d'une population et suivre ses variations saisonnières, est donc comparable à celle des ailes.

Dans la zone d'étude, la taille du thorax et celle des ailes de *G. p. palpalis* ne varient pas, ou peu, au cours des saisons. Puisque ces observations corroborent celles faites par différents auteurs sur une même communauté de glossines (Jackson, 1953 ; Bursell et Glasgow, 1960 ; Glasgow, 1961 ; Glasgow et Bursell, 1961 ; Dejardin et Maillot, 1964), il est possible d'affirmer que les glossines capturées en lisière du village à Zoukougbeu appartiennent à une seule et même communauté : l'apport de l'extérieur "immigration" est faible ou négligeable dans ce biotope (Randolph et Rogers, 1984 ; Eouzan *et al.*, 1985 ; Dagnogo, 1994).

La grande taille de *G. p. palpalis* observée en octobre, également remarquée par Dejardin et Maillot (1964) sur *Glossina fuscipes quanzensis*, est due aux conditions climatiques qui, à cette période de l'année, favorisent un bon développement optimal des pupes. En effet, différents auteurs ont montré que la durée de la pupaison des espèces du groupe *palpalis* est sous la dépendance de la température (Challier 1973 a ; Gruvel, 1974, Laveissière *et al.*, 1984) : en saison

sèche froide les températures fraîches ralentissent le développement préimaginal ; en saison chaude, les températures élevées l'accélèrent. Dans les deux cas, comme l'ont souligné les auteurs précédents, la nymphe se déshydrate fortement, épuise ses réserves lipidiques pour simplement se maintenir en vie et la glossine parvenue dans ces conditions au stade imaginal, si elle y parvient, sort du puparium amoindrie physiquement et physiologiquement.

Si l'on pouvait poursuivre les mêmes études sur des échantillons de glossines capturées dans tous les types de biotopes, il serait certainement possible, comme dans la différenciation des populations géographiques et des hybrides de *G. palpalis* s. l. à partir de la largeur de la tête des génitalia des mâles (Nekpéni, 1989), d'établir une relation entre la taille des glossines et les conditions du milieu où elles vivent. Ceci permettrait d'identifier, en fonction de ces conditions, des groupes ayant une plus ou moins grande capacité vectorielle puisque celle-ci serait autant liée à des facteurs purement physiologiques (présence de lectines par exemple) qu'à des critères morphologiques (Challier, 1973 b) : les chances de survie à l'émergence dépendent de la puissance de vol qui est liée aux réserves énergétiques (lipidiques) dont la quantité se traduit par une plus ou moins grande la taille.

3.4) **Ecodistribution de *G. p. palpalis* à Zoukougbeu**

L'écodistribution des glossines est l'étude de la répartition des insectes et de l'évolution spatiale et temporelle des populations. C'est donc à la fois une étude qualitative de la structure des populations de glossines (sex-ratio, groupes d'âge) et une étude quantitative (densité) dans l'espace et dans le temps.

3.4.1) **Densité apparente (DAP) moyenne de *G. p. palpalis***

La densité apparente est l'unité de capture permettant une comparaison des résultats du piégeage dans le temps et dans l'espace. Elle représente le nombre moyen d'individus pris dans un piège pendant un jour de capture.

A Zoukougbeu nous avons capturé, tous biotopes confondus, 54.863 *G. p. palpalis*. La densité apparente moyenne est de 4,00 glossines/piège/jour.

La densité de *G. p. palpalis* évaluée à Zoukougbeu est relativement faible par rapport à celle observée dans le secteur ombrophile d'Aboisso (Dagnogo, 1994) ou dans le secteur mésophile de Gagnoa (Nekpéni, 1989). Ceci révèle une distribution spatio-temporelle inégale probablement en rapport avec différents systèmes

écologiques occupés par l'homme. En effet, de nombreux auteurs ont montré que la conjugaison de plusieurs facteurs tels le climat, une végétation dense, la présence d'animaux nourriciers, est à l'origine de la forte densité de glossines dans une zone donnée (Nash, 1937 ; Nash et Page, 1953 ; Parker, 1956 ; Foster, 1963 ; Challier, 1971 ; Challier et Gouteux, 1978 ; Eouzan et Ferrara, 1978 ; Gouteux et Challier, 1978 ; Nèkpéni, 1989 ; Dagnogo, 1994 ; N'Guessan, 1996). D'autres travaux ont montré que l'abondance ou la rareté du gibier, du fait de l'opportunisme de l'insecte, ont beaucoup moins d'impact sur le peuplement glossinien que les atteintes faites à la végétation (Jackson, 1933 ; Buxton, 1955 ; Terrible, 1979). La DAP de *G. p. palpalis*, plus faible à Zoukougbeu qu'à Gagnoa ou Aboisso, est donc liée à leur situation géographique respective : Aboisso est en secteur ombrophile avec une végétation dense ; Gagnoa et Zoukougbeu sont tous deux en secteur mésophile mais le niveau de dégradation du couvert végétal pourrait être différent. Cette dégradation du couvert végétal qui a pour conséquence la rareté de certains hôtes nourriciers serait probablement la cause de la faible densité moyenne observée. Néanmoins il existe encore à Zoukougbeu des zones fortement peuplées en glossines, des zones où subsiste une végétation naturelle ou anthropisée suffisamment dense, où l'homme est un hôte de choix très accessible : des zones où sévit encore la maladie du sommeil.

3.4.2) Variations de la DAP des populations de *G. p. palpalis*

La variation de la densité apparente met en évidence les biotopes et les périodes où les populations de glossines sont numériquement les plus importantes.

3.4.2.1) Variation saisonnière de la DAP (tous biotopes confondus)

Les densités apparentes de *G. p. palpalis* évaluées sur 4 jours de piégeage consécutifs, tous biotopes confondus, au mois de février (saison sèche froide), mai (saison chaude) et septembre (saison humide) ne sont pas stables (tableau VIII).

Tableau VIII - Variation saisonnière de la DAP de *G. p. palpalis* évaluée sur 4 jours de piégeage à Zoukougbeu (tous biotopes confondus).

Saisons	Total glossines	4 jours x nb. pièges	DAP
Saison sèche (février)	4.363	2.235	1,95
Saison chaude (mai)	6.134	2.348	2,61
Saison humide (septembre)	11.943	2.351	5,07

La comparaison des variances des échantillons de *G. p. palpalis* montre une différence significative entre les DAP observées au cours des trois saisons ($F_{1754}^2 = 45,58$; à 5% t lu sur la table $<3,00$; à 1% $t <4,61$).

A Zoukougbeu, les densités de *G. p. palpalis* sont faibles en saison sèche, augmentent légèrement en saison chaude et atteignent le maximum en saison humide.

Le cycle d'évolution des populations de *G. p. palpalis* à Zoukougbeu, suit le schéma observé en zone septentrionale par différents auteurs sur d'autres espèces du groupe *palpalis* (Challier, 1973 a ; Gruvel, 1974 ; Laveissière et Boreham, 1976).

Comme l'ont montré les travaux de ces auteurs, la basse densité apparente de *G. p. palpalis* en saison sèche froide serait liée à des conditions climatiques assez sévères, même en milieu forestier, et notamment à l'atmosphère ambiante plus sèche et aux températures très basses qui provoqueraient une forte mortalité pupale due à la déshydratation et à l'allongement de la nymphose. Cette basse densité serait aussi liée à l'action des prédateurs sur la population préimaginale notamment les fourmis très actives sur les pupes en saison sèche (Gouteux *et al.*, 1983).

L'augmentation (légère) de la densité en début de saison des pluies (saison chaude) serait liée à une légère amélioration des conditions de survie des glossines (Nash, 1937 ; Foster, 1963 ; Gouteux et Laveissière, 1982) et à une réduction de l'action prédatrice des fourmis sur les pupes (Gouteux *et al.*, 1983).

La densité maximale en saison humide, s'expliquerait par une homogénéisation des conditions climatiques entre les biotopes qui favoriserait la longévité et la dispersion des glossines (Gouteux et Laveissière, 1982).

Nos observations rejoignent celles faites sur cette même sous-espèce dans d'autres zones forestières de Côte d'Ivoire (Gouteux et Laveissière, 1982 ; Nekpéni, 1989, Dagnogo, 1994). On sait depuis longtemps que les facteurs climatiques comme la pluviométrie ont une influence dans la variation de la DAP des glossines (Foster, 1963), leur taux de survie étant partout maximum en saison des pluies (Nash, 1937 ; Gouteux et Laveissière, 1982). L'augmentation de la DAP de la saison sèche à la saison des pluies serait donc liée à une amélioration progressive des conditions climatiques qui favoriseraient la longévité des glossines. En saison humide l'homogénéisation des conditions climatiques entre les différents biotopes (température se situant entre 25 -27° c et une humidité de 70% ; Gouteux et

Laveissière, 1982) pourrait favoriser alors la dispersion des insectes et leur laisser suffisamment de temps pour se nourrir quel que soit le lieu où ils se trouvent ; le choix d'un gîte obéit à des exigences très strictes d'humidité, de luminosité et de protection contre les prédateurs (Parker, 1956 ; Sékétéli et Kuzoe, 1984) : en saison humide ces contraintes n'existeraient pratiquement plus, sauf peut être la dernière, la plus difficile à évaluer.

3.4.2.2) Variation de la DAP selon les biotopes et selon les saisons

Les densités apparentes évaluées dans différents biotopes en février, mai ou septembre à partir des effectifs des glossines capturées (annexe 9) varient dans l'espace (fig. 16).

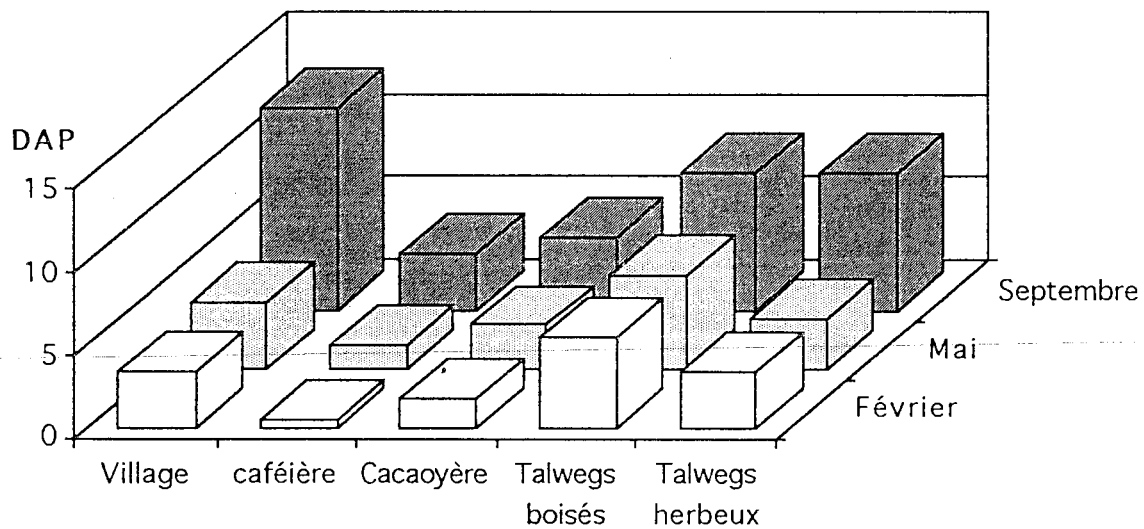


Figure 16 : Variations de la DAP de *G. p. palpalis* en fonction des biotopes et selon les saisons.

Les variations saisonnières des densités dans les biotopes étudiés ne diffèrent pas de façon significative ($\chi^2 = 2,25$; ddl =8, $p > 0,90$). On peut toutefois noter que ces variations n'ont pas partout la même intensité : par rapport à la saison sèche, la DAP de la saison humide est multipliée par 3 en lisières de village de Zoukougbeu et dans certains des talwegs ; ce coefficient multiplicateur est presque égal à 2 pour les plantations.

La comparaison des variances des échantillons de *G. p. palpalis* montre une différence significative entre les DAP observées en février dans les différents biotopes ($F_{466}^5 = 10,39$; à 5% $t_{lu} < 2,21$; à 1% $t < 3,02$). Il en est de même des DAP observées en mai et septembre.

Les travaux de nombreux auteurs ont montré que les talwegs et les lisières de villages sont des biotopes à forte densité glossinienne alors que les plantations et les jachères ont des densités apparentes généralement faibles, souvent variables (Gouteux et Laveissière, 1982 ; Dagnogo, 1994). Seul Nekpéni (1989), à Gagnoa, a observé de faibles densités en lisières de villages.

L'influence de la végétation sur le peuplement glossinien est évident (Jackson, 1933 ; Nash et Page, 1953 ; Buxton, 1955) et à Zoukougbeu les variations de DAP d'un biotope à l'autre s'expliquent par les conditions de vie que ces biotopes peuvent offrir aux mouches tsé-tsé. Toutefois cette étude montre qu'un élément très important interfère dans le schéma exposé de façon classique : l'homme.

Les talwegs, occupés par une galerie forestière ou même peu boisés, sont des biotopes ombragés et humides caractérisés par un climat idéal favorisant en toute saison la concentration et la longévité des glossines et ceci d'autant plus que ces talwegs peuvent être fréquentés par une faune généralement variée et abondante (Gouteux et Laveissière, 1982) : on peut ainsi les assimiler à des "réserves" de *G. p. palpalis*. L'homme n'est pas étranger à cette concentration et aux variations saisonnières de la DAP : les captures se faisant généralement près des gués ou des points d'eau (lessive, baignade, etc.), ces captures reflètent la plus ou moins grande fréquentation de ces sites par la population humaine.

Les villages à Zoukougbeu sont installés non loin des bas-fonds (cf. 1.2.7.1) où les porcs qui fréquentent généralement les lisières des hameaux, peuvent divaguer durant les heures chaudes de la journée. La présence d'une végétation parfois dense qui offre des lieux de larviposition et de repos, associée à l'existence permanente d'une source de nourriture accessible (présence de porcs) expliquent les fortes densités que l'on y observe généralement. Les faibles densités autour des villages de Gagnoa (Nekpéni, 1989) seraient dues à des conditions écologiques différentes : en effet si on a constaté la présence de porcs, les abords des agglomérations qui sont situées loin des bas-fonds, sont très découverts (Nekpéni, 1989).

Plantations et jachères abritent des populations moins importantes que celles des talwegs et des villages. Cette différence est en partie due au fait que les deux premiers biotopes sont plus ensoleillés puisque le couvert végétal y est moins dense. Mais la variabilité des DAP entre plantations oblige à tenir compte d'autres facteurs. Généralement, à Zoukougbeu, les cacaoyères sont plus riches en glossines que les caféières. Les écarts observés dans le peuplement glossinien s'expliquent selon différents auteurs par la localisation, le couvert végétal, l'âge moyen des deux

types de plantations et la fréquence des hôtes nourriciers dans ces biotopes (Gouteux 1982, Laveissière *et al.*, 1986 a ; Dagnogo, 1994) :

- les cacaoyères sont installées généralement dans ou à proximité des bas-fonds humides (cf. 1.2.8.6) où toutes les conditions favorisent la concentration des glossines (Gouteux et Laveissière, 1982). Par contre les caféières sont situées sur les interfluves à sol graveleux sec et n'offrent pas toujours les meilleures conditions pour l'installation et la pérennité d'une population. Cependant au cours de leur développement, les deux types de plantations ont un couvert végétal différent (cf. 1.2.8.6). A l'origine les jeunes plantations sont couvertes de plantes vivrières (bananiers, maïs...) qui donnent un couvert dense favorable à certains petits animaux et par voie de conséquence aux glossines. Ainsi, les densités glossiniennes sont plus fortes dans les jeunes plantations que dans les vieilles, et notamment les jeunes cacaoyères qui ont des densités glossiniennes plus importantes que les jeunes caféières (Gouteux, 1982 ; Laveissière *et al.*, 1986 b ; Dagnogo, 1994). Mais en vieillissant, les cacaoyers étouffent le sous-bois et la plantation n'est que rarement visitée par les petites antilopes, faute de nourriture : les glossines ne peuvent y rester même si le couvert végétal est propice. Inversement les caféières, en vieillissant, sont peu à peu envahies de plantes adventices qui offrent nourriture et refuge aux hôtes potentiels de la glossine qui, malgré un microclimat plus rude que celui dans la cacaoyère, peut trouver de quoi survivre, du moins provisoirement. Cependant à Zoukougbeu les plantations de cacaoyers ont un âge moyen inférieur à celui des caféières (11 ans contre 20 ans). Les densités élevées de glossines dans les cacaoyères seraient aussi liées à leur jeunesse ;

- enfin l'homme, source de nourriture potentielle, joue un rôle important dans le peuplement glossinien des plantations. La caféière demande un travail exigeant une main d'oeuvre nombreuse à certaines saisons : l'homme devient alors une proie facile et va faciliter l'installation de *G. p. palpalis*. La cacaoyère, au contraire, ne demande que peu d'efforts pour la récolte des cabosses et *G. p. palpalis* ne trouvera aucune raison de s'y installer. Mais les conditions climatiques qui règnent dans les cacaoyères et les nombreux points d'eau qu'abritent ces biotopes et qui sont fréquentés quotidiennement par l'homme pour la recherche de l'eau et certains animaux pour s'abreuver, pourraient aussi expliquer les fortes densités observées.

L'homme peut jouer un rôle très important dans la pérennité des glossines à l'intérieur des plantations lorsqu'il a décidé d'y installer son habitation et ses animaux. Dans bon nombre de cas, le campement de culture devient pour la mouche tsé-tsé un gîte quasi-permanent où, si les conditions climatiques ne sont pas idéales (par exemple dans les caféières), elles pourront toujours bénéficier d'une nourriture abondante pour supporter les effets néfastes de la chaleur et de la

sécheresse. On pourra rétorquer alors que Zoukougbeu est un milieu ordinaire. Ce serait oublier que ce foyer de maladie du sommeil présente la particularité, étudiée, d'être hétérogène dans les modalités du peuplement (cf. 1.2.7.1).

Les DAP observées à Zoukougbeu diffèrent d'un biotope à un autre, d'une saison à une autre. Cependant, d'un point de vue épidémiologique, les biotopes à forte densité glossinienne ne sont pas forcément les lieux de forte transmission car selon différents auteurs, il n'y a pas de relation stricte entre la densité des glossines et l'infection trypanique humaine (Laveissière *et al.*, 1986 a ; Laveissière et Hervouët, 1991). La transmission de la maladie dépend du niveau de contact entre l'homme et la glossine, qui lui-même dépend du comportement spatial et social de l'homme (habitat, mobilité, pratiques culturelles...).

Cette étude ne donne aucune indication sur la situation épidémiologique de la région. Cependant elle peut permettre d'apprécier le succès d'une campagne de lutte antivectorielle.

3.4.3) Variations du "sex-ratio" de *G. p. palpalis*

Le "sex-ratio" est le rapport entre les effectifs femelles et les effectifs mâles de *G. p. palpalis* capturés dans un biotope. Cette étude permet de connaître la localisation préférentielle des deux sexes de *G. p. palpalis* dans l'espace et dans le temps. Ceci peut préciser le rôle épidémiologique de chacun des deux sexes.

3.4.3.1) Variation saisonnière du "sex-ratio"

Sur 4.363 glossines capturées en février (saison sèche froide, tableau IX) nous avons 32,1% de mâles et 67,9% de femelles. Au mois de mai (saison chaude) la proportion de femelles capturées est de 70,2% ; elle est de 71,2% en septembre (saison humide).

Tableau IX - Variation saisonnière du "sex-ratio" de *G. p. palpalis* à Zoukougbeu.

	Total mâles	Total femelles	Sex-ratio
Saison sèche (février)	1400	2963	2,11
Saison chaude (mai)	1828	4306	2,35
Saison humide (septembre)	3438	8505	2,47

La comparaison de la distribution des deux sexes selon les saisons révèle une différence significative ($\chi^2 = 16,71$; ddl = 2 ; $p < 0,001$).

3.4.3.2) Variation du "sex-ratio" selon les biotopes

Les effectifs des glossines mâles et femelles capturées en différents biotopes (annexe 8) montrent que les "sex-ratio" dans ces biotopes ne sont pas homogènes et sont supérieurs à 1 en toutes saisons (tableau X).

Tableau X : Variation du "sex-ratio" de *G. p. palpalis* en fonction des biotopes à Zoukougbeu.

	Village	Caféière	Cacaoyère	Talweg boisé	Talweg herbeux	Jachère
Février	1,21	2,14	1,96	2,06	2,51	2,47
Mai	1,72	2,53	2,43	2,17	2,76	2,49
Septembre	2,10	2,10	1,96	2,56	4,05	2,37

Les taux de *G. p. palpalis* femelle capturé au mois de février sont composés de 54,9% de femelles dans les villages, 68,2% dans les caféières, 66,2% dans les cacaoyères, 67,3% dans les talwegs boisés, 71,5% dans les talwegs herbeux et 71,2% dans les jachères.

L'analyse statistique de la composition de ces effectifs montre que les taux de femelles (et de mâles) capturés dans les villages sont significativement différents de ceux observés dans les caféières ($\chi^2 = 9,87$; ddl = 1, $p < 0,001$), les talwegs boisés ($\chi^2 = 18,22$) ou les jachères ($\chi^2 = 24,92$). Par contre dans les deux types de plantations, la composition en mâles et femelles est identique et proche de celle observée dans les autres biotopes humides et boisés : ainsi les pourcentages de mâles et de femelles capturés dans les caféières ne diffèrent pas de ceux des mâles et femelles observés dans les cacaoyères ($\chi^2 = 0,30$; ddl = 1 ; $0,90 > p > 0,50$), les talwegs ($\chi^2 = 0,05$) ou les jachères ($\chi^2 = 0,69$).

A Zoukougbeu, le "sex-ratio" est partout supérieur à 1 en toutes saisons et dans tous les biotopes. Challier et Laveissière (1973) ont montré qu'à l'émergence, et dans des conditions optimales, le rapport entre les effectifs de femelles et de mâles est voisin de 1. Cependant dans la plupart des zones bioclimatiques le développement préimaginal des mâles est plus rapide que celui des femelles

(Challier, 1973 a) : l'épuisement des réserves énergétiques des mâles entraînerait alors une mortalité plus importante que celle des femelles, avant l'éclosion ou bien au stade ténéral. La différence démographique s'accentuerait ensuite puisque les femelles auraient une longévité moyenne supérieure à celle des mâles (Challier et Laveissière, 1973 ; Challier *et al.*, 1977 ; Gouteux et Buckland, 1984). Enfin, les femelles feraient preuve d'une plus grande sensibilité au contraste piège/végétation ce qui entraînerait un certain déséquilibre entre les sexes lors de l'échantillonnage (Challier et Laveissière, 1973 ; Frézil et Carnevale, 1976 ; Dagnogo, 1994).

La variation saisonnière du "sex-ratio" reflète l'amélioration générale des conditions climatiques en saison des pluies, lesquelles améliorent la longévité des glossines des deux sexes (Gravel, 1974) ; mais à Zoukougbeu, pour des raisons encore non définies, les femelles semblent en général privilégiées : le "sex-ratio" augmente de la saison sèche à la saison humide, tous biotopes confondus.

Le "sex-ratio" à Zoukougbeu, comme à Gagnoa et à Vavoua (Gouteux et Laveissière, 1982 ; Nekpéni, 1989), reste plus élevé en saison chaude qu'en saison humide dans les plantations et les jachères. Certains auteurs attribueraient au rayonnement solaire le rôle principal dans la distribution des deux sexes : d'une manière générale les mâles préféreraient les endroits ombragés et humides alors que les vieilles femelles se concentreraient dans les zones ensoleillées (Challier et Gouteux, 1980 ; Gouteux et Kiénoù, 1982 ; Gouteux et Dagnogo, 1986). L'apparente concentration des femelles en saison chaude dans les jachères et les plantations s'expliquerait par le couvert végétal de ces biotopes : peu dense, ce couvert n'offrirait pas l'ombre et l'humidité nécessaires aux mâles.

La relative stabilité du "sex-ratio" dans les talwegs boisés à Zoukougbeu a été observée par Laveissière et Hervouët (1981) dans la région de la Lobo (Daniafla). Ces biotopes sont ombragés et humides, caractérisés donc par un climat idéal qui, comme l'ont remarqué ces auteurs, favorise le maintien d'une population résiduelle capable de s'auto-entretenir. Les talwegs sont donc, dans les régions forestières semblables à celles de Zoukougbeu, de véritables réservoirs permanents de *G. p. palpalis* qui vont assurer dans le temps la colonisation de certains biotopes moins favorables à la glossine.

D'un point de vue épidémiologique, la distribution spatiale différente des deux sexes de *G. p. palpalis* peut, selon l'expression de Gouteux *et al.* (1982 a), assigner à chacun d'eux un rôle épidémiologique distinct. En effet, la concentration des mâles, plus actifs et plus anthropophiles que les femelles (Fiske, 1920 ; Gouteux *et al.*, 1982 a, Laveissière *et al.*, 1985 ; Dagnogo, 1994) dans des points d'eau

ombragés fréquentés quotidiennement par l'homme pour la recherche de l'eau ou dans les cacaoyères lors de la récolte, leur permettrait de jouer un rôle essentiel dans la transmission du trypanosome entre les porteurs et les personnes saines. Parallèlement les femelles très zoophiles entretiendraient le réservoir animal.

3.4.4) Structure par groupes d'âge des populations femelles de *G. p. palpalis* en fonction des saisons

La connaissance de la composition par groupes d'âge des populations femelles dans le temps permet, selon l'importance numérique des très jeunes glossines, c'est-à-dire des glossines ténérales capables de s'infecter et de transmettre, d'identifier les saisons les plus épidémiologiquement dangereuses.

La structure par groupes d'âge physiologique des femelles capturées dans tous les biotopes en février (saison sèche froide), mai (saison chaude) et septembre (saison humide) varie mensuellement (fig. 17, annexe 10).

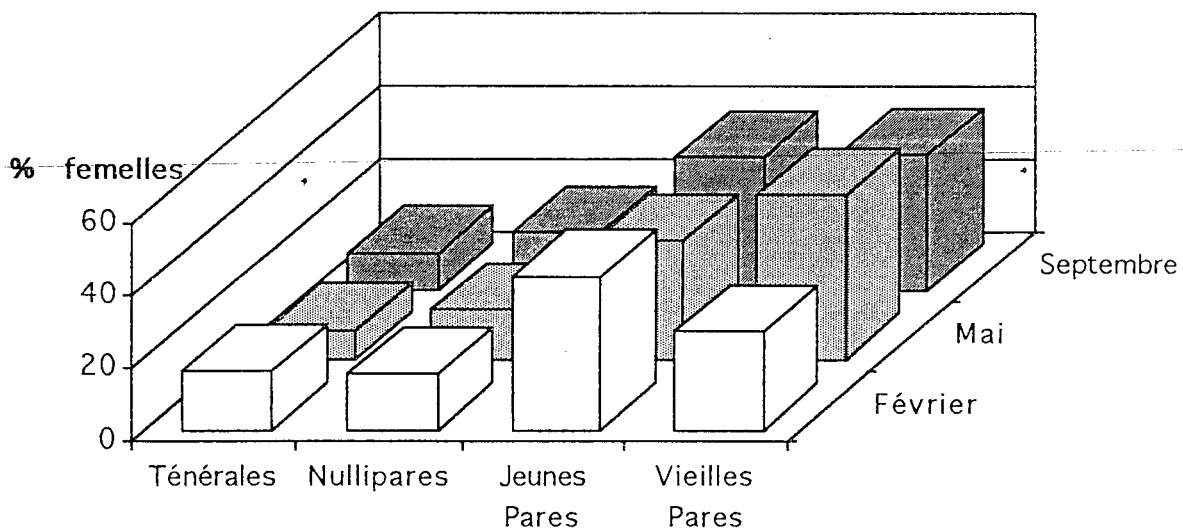


Figure 17 : Composition par groupes d'âge des femelles capturées à différentes saisons à Zoukougbeu.

L'analyse statistique de la composition par groupes d'âge des femelles en fonction des saisons révèle une différence significative ($\chi^2 = 218,44$; ddl = 6 ; $p < 0,001$). A Zoukougbeu, la population de *G. p. palpalis* se modifie selon les saisons : assez jeune en saison sèche froide, elle vieillit en saison chaude pour être parfaitement équilibrée en saison humide.

Ces variations saisonnières de la structure de la population rappelle celles qui ont déjà été observées en zone de savanes par Challier (1973 a) sur *G. p.*

gambiensis ou par Laveissière et Hervouët (1991) sur *G. tachinoides*. Les études menées par d'autres auteurs ont montré que la structure de la population femelle est caractéristique du milieu et de la faune (Challier et Gouteux, 1980 ; Gouteux et Kiéno, 1982 ; Gouteux et Dagnogo, 1986 ; Laveissière et Hervouët, 1991). Les modifications du climat que subit le sud forestier de la Côte d'Ivoire, modifications notamment liées à la déforestation pour les cultures de rente et la recherche du bois, entraînent aujourd'hui une dynamique des populations de glossines proche de celle des populations septentrionales.

La saison sèche froide est de plus en plus accentuée ces dernières années à Zoukougbeu : l'Harmattan souffle souvent plusieurs semaines ; la pluviosité à partir de novembre est nulle et ceci jusqu'en début mars ; la végétation est sèche à tel point que les incendies de plantations sont fréquentes. *G. p. palpalis* subit naturellement les effets adverses de cette modification fondamentale.

En zone de savane, la diminution numérique des individus en saison sèche serait liée au retard des émergences (Grüvel, 1974 ; Laveissière *et al.*, 1984). A Zoukougbeu, la population très jeune observée en février est probablement liée à la sortie massive de femelles ténérables issues de pupariums accumulés dans le sol et dont le développement préimaginal a été ralenti du fait des basses températures de la saison froide. Comme en savane (Grüvel, 1974 ; Laveissière *et al.*, 1984), le mois de février est alors caractérisé par une explosion démographique des jeunes glossines. Parallèlement, la décroissance de la population totale est due vraisemblablement à la disparition progressive des vieilles glossines qui s'étaient maintenues durant la saison sèche froide.

En saison chaude, saison de forte pluviométrie, le taux de survie des glossines augmente (Nash, 1937) expliquant par la même occasion le vieillissement de la population.

Durant toute la saison humide, comme l'ont observé Gouteux et Laveissière, (1982), les conditions climatiques sont idéales comparativement aux saisons précédentes. Les populations imaginales et préimaginales trouvent ainsi des conditions de survie optimales qui assurent l'équilibre des populations.

L'étude de la structure par groupes d'âge de la population femelle de *G. p. palpalis* dans la sous-préfecture de Zoukougbeu montre donc que les modifications climatiques, engendrées par les transformations du milieu, ont amené une

transformation radicale de l'écologie de la glossine : en secteur forestier nous nous rapprochons de plus en plus d'une écologie de type "savanes".

3.4.5) Variation de l'âge des femelles *G. p. palpalis* selon les biotopes

L'étude de la composition par groupes d'âge des populations femelles *G. p. palpalis* dans différents biotopes permet selon l'importance numérique des très jeunes glossines (des ténérales), d'identifier les biotopes épidémiologiquement dangereux. Cette étude peut, en sélectionnant les biotopes les plus épidémiologiquement dangereux, permettre de rendre la lutte antivectorielle efficace.

Les proportions de glossines capturées par groupes d'âge des femelles *G. p. palpalis* au mois de février (saison sèche) varient dans les différents biotopes (annexe 11, fig. 18).

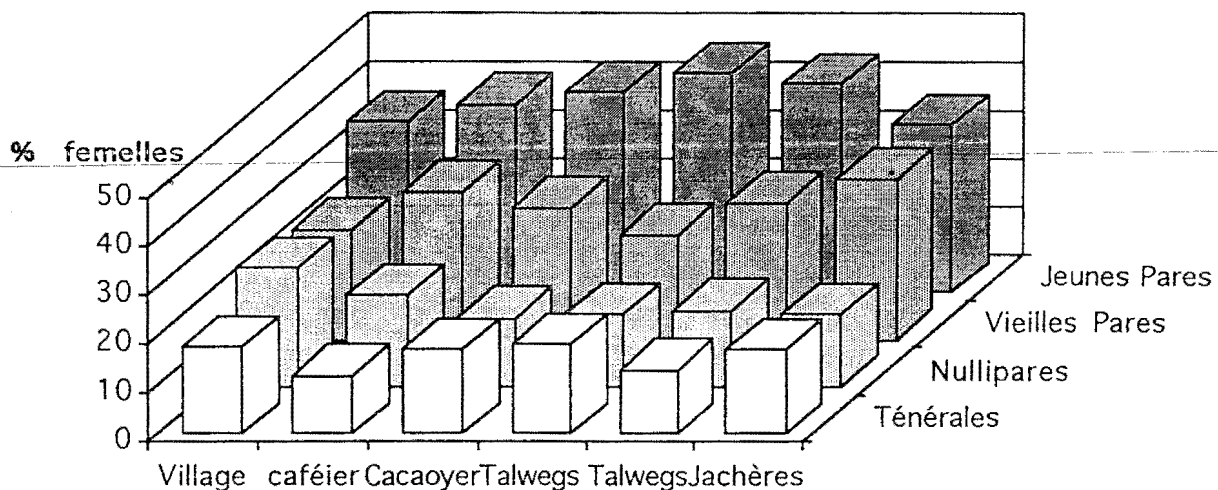


Figure 18 : Variation de la composition par groupes d'âge des femelles *G. p. palpalis* selon les biotopes.

Les ténérales sont nombreuses, principalement dans les talwegs boisés, les cacaoyères, en lisière des villages de la sous-préfecture de Zoukougbeu. Nous avons un nombre élevé de nullipares en lisière des villages. Les jeunes pares sont numériquement plus importantes dans les talwegs et dans les cacaoyères que dans les autres biotopes. Par contre les vieilles pares sont abondantes dans les jachères, les talwegs herbeux les caféières et les cacaoyères.

La répartition par groupes d'âge des populations de glossines femelles capturées en février dans les différents biotopes diffère de façon significative ($\chi^2 = 915,73$; ddl = 15, $p < 0,001$) : la structure de la population femelle dans les talwegs boisés est différente de celle des villages ($\chi^2 = 9,10$; ddl = 3 ; $0,02 < p < 0,05$), des talwegs herbeux ($\chi^2 = 10,6$), des cacaoyères ($\chi^2 = 683,17$) ou des jachères ($\chi^2 = 15,7$). De même il existe une différence de structure entre les cacaoyères et les caféières ($\chi^2 = 128,82$; $p < 0,001$).

En fait, tous les biotopes diffèrent entre eux ; chacun abrite une population femelle ayant une composition particulière : comme l'ont montré des travaux antérieurs (Challier and Gouteux, 1980 ; Gouteux et Kiénoù, 1982 ; Gouteux et Dagnogo, 1986 ; Laveissière et Hervouët, 1991), ce fait dépend essentiellement de l'environnement et des possibilités soit de repos, soit de reproduction ou encore d'alimentation. La preuve est fournie par le taux de glossines ténérales. Ainsi, dans les endroits secs, les caféières (11,8% de ténérales) ou peu ombragés, les talwegs herbeux (13% de ténérales), les ténérales sont peu nombreuses : la plupart du temps la reproduction y serait impossible ou difficile, les femelles ne trouvant probablement pas suffisamment de lieux favorables à la larviposition comme l'ont remarqué Gouteux *et al.* (1983) à Vavoua. Inversement dans tous les autres biotopes humides et ombragés les conditions seraient réunies pour offrir un gîte adéquat aux femelles qui y déposeront leurs larves : les captures y révèlent naturellement des taux élevés de jeunes glossines.

La composition de la population femelle dans les biotopes, avec ses variations saisonnières, est donc un excellent indicateur des conditions de vie de la glossine.

La connaissance de la structure des populations femelles dans les biotopes permet d'établir un gradient de risque dans les différents biotopes. En effet, selon différents auteurs, la glossine ne peut s'infecter que si son premier repas est infectant (Mwangelwa *et al.*, 1987 ; Welburn *et al.*, 1989). Ceci permet d'admettre que pour s'infecter la glossine doit être ténérale. En conséquence, les plantations et les talwegs, qui présentent suffisamment de jeunes glossines capables de s'infecter et où les conditions qui y règnent sont en faveur de leur longévité, donc au développement à terme des trypanosomes ingérés et où également la présence de l'homme est régulière, sont des zones où le risque pour l'homme de recevoir au moins une piqûre infectante est accru. Parallèlement, la richesse en vieilles pares, très zoophiles (Gouteux *et al.*, 1982 a, Laveissière *et al.*, 1985 ; Dagnogo, 1994), dans les zones où les hôtes sauvages peuvent être diversifiés (caféières et talwegs), favorisent l'entretien du réservoir animal.

3.4.6) Densité de *G. p. palpalis* et occupation de l'espace par l'homme

L'objectif de cette étude est de pouvoir suivre l'écodistribution de *G. p. palpalis* en fonction du comportement de l'homme dans l'espace.

Les variations saisonnières des DAP de *G. p. palpalis* dans deux milieux différents : l'un socialement fermé, l'autre socialement ouvert (cf. 1.2.7.2.) sont respectivement de 0,69 et 3,96 en saison froide ; 0,35 et 2,87 en saison chaude ; 0,71 et 5,8 en saison humide (tableau XI).

Un milieu socialement ouvert abrite donc à Zoukougbeu, selon les saisons, des populations (de *G. p. palpalis*) de 6 à 9 fois plus importantes qu'un milieu fermé.

Tableau XI - Variation saisonnière de la DAP de *G. p. palpalis* dans les milieux.

Saisons	Milieux	Mâles	Femelles	nb.pièges	DAP
Froide (février)	Fermé	179	333	183	0,69
	Ouvert	7.536	15.936	1.479	3,96
Chaude (mai)	Fermé	25	66	65	0,35
	Ouvert	1.803	4.240	525	2,87
Humide (septembre)	Fermé	107	266	130	0,71
	Ouvert	7.906	16.475	1.050	5,8

Il est évident que les populations de glossines du milieu fermé et celles du milieu ouvert sont totalement comparables d'un point de vue qualitatif : les possibilités de reproduction et de multiplication y sont apparemment les mêmes. Mais, le fait que le second milieu soit plus favorable aux glossines que le premier montre à l'évidence que les conditions de vie, ou plutôt de survie, sont différentes. A Zoukougbeu, le milieu socialement fermé, monoethnique est plus intensément cultivé que le milieu ouvert ou du moins de façon plus homogène : les biotopes naturels que l'on peut considérer comme des "réserves" de mouche tsé-tsé y sont plus rares. Par contre dans le milieu socialement ouvert, avec ses biotopes naturels, la circulation intense des hommes et surtout la présence probable d'une faune sauvage encore riche dans les biotopes naturels offrent plus de possibilités d'alimentation que le milieu fermé.

3.4.7) Composition par groupes d'âge des femelles *G. p. palpalis* et occupation de l'espace par l'homme (les nullipares)

L'évolution temporelle du groupe d'âge le plus fragile dans les types de milieux, les nullipares, montre une fluctuation des proportions de cette tranche d'âge (tableau XII).

Tableau XII - Taux de femelles nullipares selon les saisons dans les milieux socialement fermé et socialement ouvert.

Milieu	Captures	Saison froide	Saison chaude	Saison humide
fermé	Total	267	51	247
	Nullipares	50	11	57
	% nullipares	18,7	21,5	23,0
ouvert	Total	12.675	2.540	14.155
	Nullipares	3.726	751	4.275
	% nullipares	29,4	29,5	30,2

Une comparaison des taux de femelles nullipares montre une différence significative entre les deux milieux, en saison froide ($\epsilon = 3,796$; $p < 0,001$) et en saison humide ($\epsilon = 2,421$; $p < 0,02$) mais non significative en saison chaude ($\epsilon = 1,241$). Le fait de ne pouvoir mettre en évidence une différence entre les taux de nullipares en saison chaude est dû au très faible effectif capturé en milieu fermé.

Le milieu fermé est donc en toutes saisons, même en saison humide, difficile pour *G. p. palpalis*. La tranche de population la plus fragile, les nullipares, n'a probablement pas suffisamment de contacts avec des hôtes potentiels, principalement l'homme, pour assurer une expansion démographique. Toute l'année la survie de la glossine y reste précaire et on en prendra pour conséquence les faibles DAP enregistrées (tableau XI).

3. 5) Préférences trophiques de *G. p. palpalis*

L'étude des préférences trophiques de *G. p. palpalis* a pour but d'identifier les hôtes les plus fréquemment choisis par cette espèce dans cette région, d'expliquer les variations éventuelles de régime alimentaire afin de mieux comprendre le mécanisme de la transmission de la maladie du sommeil. Cette étude permet de localiser les lieux de contact homme/glossines et, en relation avec la

répartition spatiale des malades de trypanosomiase humaine, de donner des indications sur les réservoirs animaux des trypanosomes humains notamment leur contribution dans la pérennité de l'endémie sommeilleuse.

3.5.1) Les hôtes de *G. p. palpalis*

A Zoukougbeu, sur 696 repas identifiés (tableau XIII), les glossines ont pris, sans distinction de sexes, de points de capture ou de saisons, 93,7% de repas sur les mammifères et 6,3% de repas sur les oiseaux et les reptiles.

Tableau XIII : Préférences trophiques de *G. p. palpalis* à Zoukougbeu.

	Homme	Suidés	Bovidés	Cani-Félidés	Rept-Oiseaux	Total
Repas pris sur	217	305	65	65	44	696
% repas	31,2	43,8	9,34	9,34	6,32	100

Parmi les bovidés, le Guib harnaché (*Tragelaphus scriptus*) est l'espèce la plus fréquemment sollicitée par *G. p. palpalis*.

Le porc représente pratiquement 100% des suidés identifiés ; le phacochère n'existe plus dans la région (cf. 1.2.5.). Dans les classes des reptiles et des oiseaux, le varan et la poule sont deux animaux souvent identifiés lors des analyses alors que le chien et le chat sont des hôtes identifiés dans la famille des canidés et des félidés.

A Vavoua (Gouteux *et al.*, 1982 a), à Daniafla (Laveissière *et al.*, 1985) et à Gagnoa (Nekpéni, 1989), les hôtes les plus fréquemment choisis par *G. p. palpalis* sont surtout les mammifères (tableau XIV), mais les pourcentages de repas pris sur ces animaux diffèrent d'une zone à une autre.

Les pourcentages de repas pris sur Bovidés, plus importants à Vavoua qu'à Zoukougbeu, sont liés à l'importance numérique des bovidés : en effet, il existe de petits élevages de bovins à Vavoua (Gouteux *et al.*, 1981 a) alors qu'ils sont rares à Zoukougbeu (cf. 1.2.5). Il faut cependant noter qu'il y a une quinzaine d'années la densité d'antilopes était encore élevée à Vavoua (Gouteux *et al.*, 1981 a), certainement plus importante qu'elle ne l'est aujourd'hui à Zoukougbeu.

Tableau XIV : Préférences trophiques de *G. p. palpalis* dans trois zones forestières du centre-ouest de la Côte d'Ivoire (taux en % entre parenthèses).

Hôtes	Vavoua	Daniafla	Gagnoa
Homme	27 (21,6)	80 (45,7)	49 (75,4)
Suidés	56 (44,8)	18 (10,3)	4 (6,2)
Bovidés	39 (31,2)	50 (28,6)	10 (15,4)
Canis-Félinés	1 (0,8)	3 (1,7)	1 (1,5)
Rept.Oiseaux	2 (1,6)	24 (13,7)	1 (1,5)
Total	125 (100)	175 (100)	65 (100)

Les taux de repas de sang humain, plus élevés à Daniafla et Gagnoa qu'à Zoukougbeu traduisent des relations différentes entre l'homme et la glossine selon les régions mais sont aussi probablement le signe d'une plus ou moins grande diversité de la faune à Zoukougbeu.

Les résultats, obtenus lors d'études écologiques spécifiques sur *G. p. gambiensis*, *G. p. palpalis*, *G. tachinoides*, ou *G. pallicera* par différents auteurs, ont montré que le régime alimentaire des espèces du groupe *palpalis* est en relation avec la disponibilité des hôtes, l'environnement et les conditions climatiques (Challier, 1973 a ; Laveissière et Boreham, 1976 ; Gouteux *et al.*, 1982 a ; Laveissière *et al.* 1986 a). De la diversité du régime alimentaire va dépendre la transmission du trypanosome et nous verrons plus loin que ce point particulier de la bio-écologie du vecteur a une importance majeure.

3.5.2) Variation saisonnière des préférences trophiques de *G. p. palpalis*

L'étude de la variation des préférences trophiques de *G. p. palpalis* en fonction des saisons permet, en relation avec les activités agricoles, de préciser les périodes où le contact homme/glossine, donc le risque de transmission de la maladie du sommeil, est le plus important.

La répartition des repas pris par *G. p. palpalis* au cours des saisons (annexe 12) montre une variation des préférences trophiques de cette espèce (fig. 19).

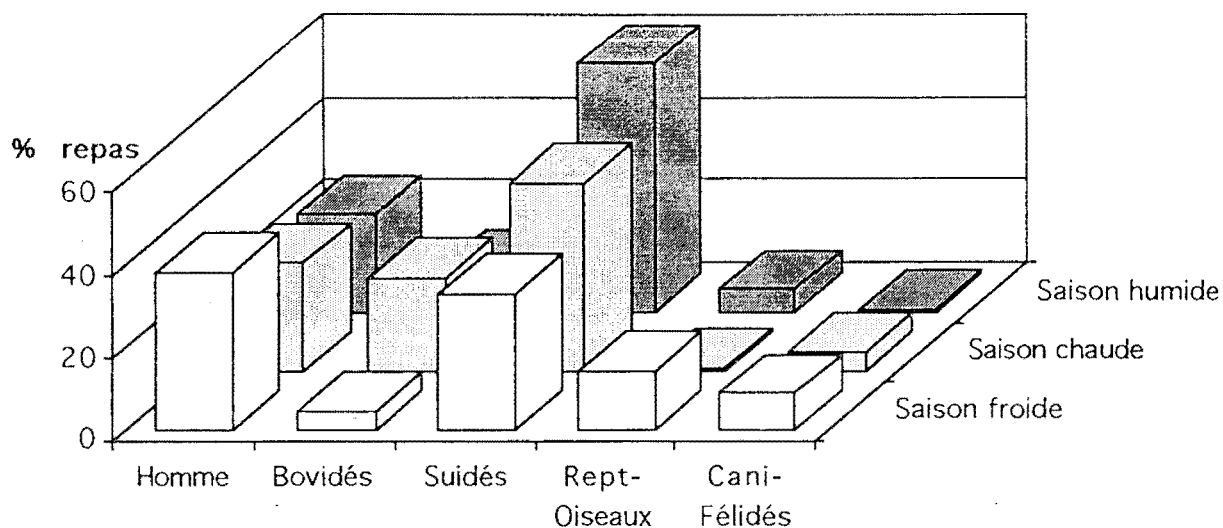


Figure 1 9 - Variation saisonnière des préférences trophiques de *G. p. palpalis* à Zoukougbeu.

L'analyse statistique de la répartition des repas pris par *G. p. palpalis* au cours des saisons fait apparaître une différence très significative entre la saison froide et la saison chaude ($\chi^2 = 51,33$; ddl = 4 ; $p < 0,001$) ou la saison humide ($\chi^2 = 68,89$; ddl = 4) ; il en est de même entre la saison chaude et la saison humide ($\chi^2 = 21,98$; ddl = 5).

Les préférences trophiques de *G. p. palpalis* à Zoukougbeu varient significativement d'une saison à l'autre. Les suidés sont les hôtes les plus sollicités en saison chaude et en saison humide alors qu'en saison froide les repas pris sur Homme sont les plus importants. Les bovidés, notamment le Guib harnaché, relativement peu sollicités à Zoukougbeu, le sont surtout en saison chaude.

Comme à Vavoua, à Daniafla et à Gagnoa (Gouteux *et al.*, 1982 a ; Laveissière *et al.*, 1985 ; Nekpéni, 1989), la variation saisonnière de l'anthropophilie observée à Zoukougbeu est liée au calendrier agricole de l'homme dont certaines périodes sont propices à la rencontre Homme-Glossine.

En saison sèche froide, dans les plantations, la récolte des cabosses de cacao et surtout celle des cerises de café exigent une main d'oeuvre souvent nombreuse et concentrée (par exemple lors du décabossage). Ce temps de présence augmente le contact entre l'homme et la glossine. Après les récoltes, en attendant les premières pluies, les paysans s'accordent souvent un petit temps de repos qui leur permet d'échapper aux piqûres de glossines. Certains profitent de cette période pour

préparer les jeunes plantations ou les champs de vivriers (défrichage, désherbage, cf. 1.2.7.3.b) : dans les deux cas ils travaillent dans des zones peu favorables aux mouches tsé-tsé (Gouteux et Kiéno, 1982 ; Gouteux *et al.*, 1983).

En saison chaude, au moment du semis des plantes vivrières et des plants de caféiers et de cacaoyers, l'activité est individuelle ou ne nécessite que très peu de main d'oeuvre : comme à Vavoua (Gouteux *et al.*, 1983), ces champs ne sont probablement pas des gîtes permanents de *G. p. palpalis* car la végétation arborée n'y est pas dense (rizières) ou du moins pas encore (jeunes plantations).

En saison humide, le nettoyage et l'entretien des plantations, entraîne à nouveau un contact important car les travaux amènent une concentration humaine importante dans les gîtes à *palpalis*.

La variation saisonnière de l'anthropophilie est donc de façon évidente en relation directe avec la disponibilité de l'homme dans les gîtes de *G. p. palpalis*.

La même variation du taux de repas de sang de Suidés traduit, elle aussi, la plus ou moins grande disponibilité de cet hôte selon les saisons. Les suidés qui, probablement supportent mal les fortes températures, se regroupent en saison chaude dans les endroits ombragés et humides qui sont aussi le lieu de refuge des glossines à ce moment : le contact porc/glossine devient alors très fréquent.

Les plus fortes proportions de repas pris sur Bovidés sauvages (car les élevages de bovins sont rares, cf. 1.2.5) sont observées en début de saison de pluies (mai). C'est la période où la couverture herbacée régénère sans être trop haute. Les bovidés sont alors concentrés, donc disponibles pour les mouche tsé-tsé dans les pâturages naturels. En fin de saison des pluies, les hautes herbes oblitèrent les lignes de vol des glossines et rendent leur vision médiocre. Les glossines forestières, qui chassent "à vue" plutôt qu'à "l'odorat" comme les espèces savaniques (Laveissière *et al.*, 1990), ont alors des difficultés pour rencontrer les bovidés et ceci d'autant plus qu'à cette époque de l'année la présence de l'homme peut éloigner les antilopes des principaux gîtes. Il en est de même en saison sèche, période pendant laquelle les biotopes sont pauvres en herbes et les feux de brousse fréquents.

3.5.3) Variation alimentaire liée au sexe de *G. p. palpalis*

L'identification des hôtes préférentiels des deux sexes de *G. p. palpalis* permet de définir la place de chacun d'eux dans le schéma épidémiologique de la THA et de mieux comprendre la pérennité de l'endémie sommeilleuse en forêt.

Nous avons volontairement exclu les villages pour cette analyse car les repas sont pris presque exclusivement sur les porcs en toutes saisons.

Les proportions de repas pris par les mouches tsé-tsé mâles et femelles ne sont pas identiques (annexe 13). Les deux sexes ne fréquentent pas avec la même fréquence les différents hôtes (fig. 20).

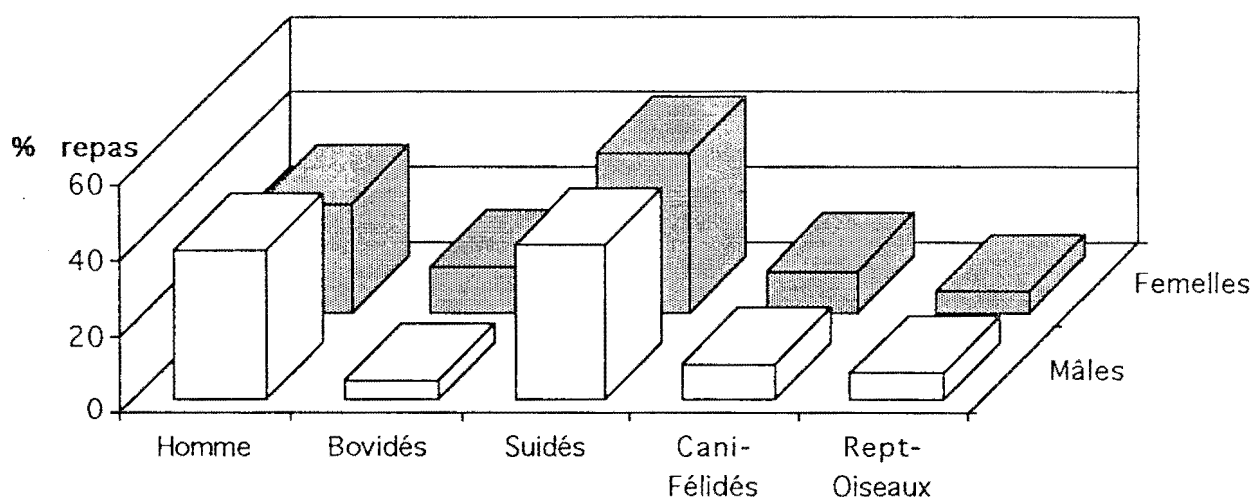


Figure 20 : Variation du régime alimentaire en fonction du sexe de *G. p. palpalis* capturé à Zoukougbeu.

La répartition des repas pris par *G. p. palpalis* montre que le régime alimentaire des mâles diffère de celui des femelles ($\chi^2 = 14,35$; ddl = 4 ; $0,01 < p < 0,001$).

Les femelles sont moins fréquemment gorgées de sang humain que les mâles (respectivement 28,9% et 38,9% pour les mâles; $\varepsilon = 2,63$, $\alpha < 0,01$).

Les taux de repas pris sur les suidés par les deux sexes sont semblables (40,41% pour les mâles et 42,51% pour les femelles ; $\varepsilon = 0,51$).

Les mâles nourris sur Bovidés sont significativement moins nombreux que les femelles (4,7% contre 11,8% ; $\varepsilon = 3,07$, $\alpha < 0,001$).

La plus grande anthropophilie des mâles par rapport aux femelles est un fait très important en entomo-épidémiologie. Mais la zoophilie spécifique des femelles l'est tout autant.

L'anthropophilie accentuée des mâles est sous la dépendance de plusieurs facteurs complémentaires :

- le comportement sexuel des mâles, et leur cycle de la faim plus court que celui des femelles, les amènent à être plus actifs (Fiske, 1920 ; Challier, 1973 a) ;

- l'attraction visuelle des gros objets mobiles (Vale, 1974) peut favoriser leur rapprochement avec l'homme plutôt que des petits animaux ;
- la concentration des mâles dans les biotopes ombragés et dans les points d'eau (cf. 3.4.3.2) très fréquentés par l'homme ne peut que favoriser le contact mâle/homme ;
- la présence de l'homme dans les plantations est souvent permanente du fait de l'habitat en campements de culture, en outre ses déplacements sont incessants : en conséquence, les mâles très actifs ont de nombreuses possibilités de se nourrir sur l'homme, au campement, dans la plantation, près des points d'eau ou le long des routes et des sentiers. Alors que les femelles, occupées à assurer la gestation, sont très dispersées dans la nature à la recherche d'un partenaire sexuel, d'un lieu de repos ou de larviposition ; le contact avec les hôtes ne peut qu'être diversifié (l'indice de diversité Ish est de 1,99 pour les femelles contre 1,84 pour les mâles).

Ces différences attribuent dans le schéma épidémiologique de la THA un rôle différent aux mâles et aux femelles, sans que l'on puisse pour autant hiérarchiser leur importance (on ignore encore si la capacité vectorielle des uns est ou non supérieure à celle des autres).

Les mâles, plutôt anthropophiles, entretiendront le réservoir humain par piqûre de malades et transfert de trypanosomes à des personnes saines. Les femelles, quant à elles, plus zoophiles seront responsables de l'entretien du réservoir animal en se nourrissant sur les porcs mais aussi, et surtout, sur le Guib harnaché. Cette zoophilie n'étant pas stricte, elles pourront occasionnellement transmettre le parasite à l'homme, créant ainsi un réservoir potentiel pour les mâles.

Ces observations n'ont aucune implication pour la lutte, car autant les mâles que les femelles doivent être éliminés, cependant elles permettent de mieux comprendre, par leur action complémentaire, la pérennité de l'endémie sommeilleuse en zone forestière.

3.5.4) Variation alimentaire liée à l'âge des femelles de *G. p. palpalis*

Il s'agit de définir la place de chacun des groupes d'âge des femelles de *G. p. palpalis* dans le schéma de la transmission de la maladie du sommeil en identifiant les hôtes potentiels.

Les pourcentages de repas pris sur les différents par les femelles (annexe 14) varient en fonction de leur âge (fig. 21).

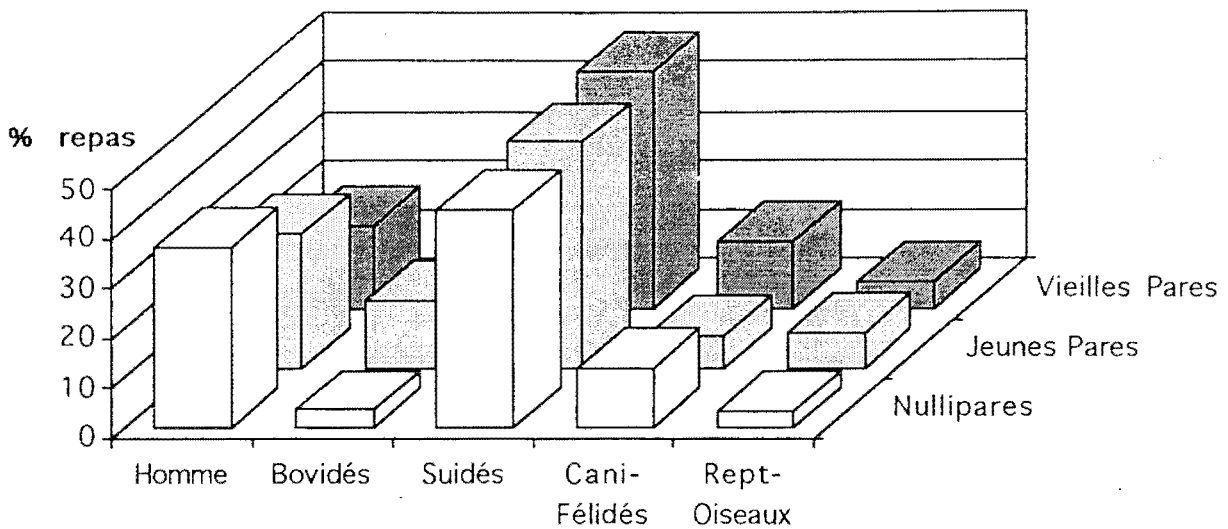


Figure 21 : Variation alimentaire liée à l'âge des femelles de *G. p. palpalis* capturées à Zoukougbeu.

Globalement, l'analyse statistique des préférences trophiques fait apparaître une différence significative entre les tranches d'âge des femelles ($\chi^2 = 19,17$; ddl = 8 ; $0,02 < p < 0,01$). Cette différence est très significative entre les Nullipares et les Vieilles Pares ($\chi^2 = 14,19$; ddl = 4 ; $0,01 > p > 0,001$), peu significative entre les Nullipares et les Jeunes Pares ($\chi^2 = 10,49$; ddl = 4 ; $0,05 > p > 0,02$), mais non significative entre les Jeunes Pares et les Vieilles Pares ($\chi^2 = 7,47$; ddl = 4, $p = 0,1$).

La proportion de repas pris sur Homme diminue avec l'âge des femelles puisque successivement on constate 36,6%, 26,9% et 16,9% de repas de sang humain ; la zoophilie augmente avec l'âge.

Il est regrettable que l'on ne puisse encore déterminer de façon précise l'âge des mâles et savoir si leur comportement alimentaire change avec le temps. Cependant l'étude de cette modification du comportement chez les femelles observées à Vavoua (Gouteux *et al.*, 1982 a) et à Gagnoa (Nekpéni, 1989) associée aux observations précédentes, apporte un éclairage sur l'épidémiologie de la THA. Gouteux *et al.* (1982 b) attribuent ce fait à un pouvoir dispersif plus grand chez les vieilles mouches que chez les jeunes. Les premières ont par conséquent la possibilité de parvenir dans des zones où la faune est plus diversifiée que là où elles sont nées et qui sont souvent fréquentées par l'homme : nous en prendrons pour preuve la

diversité des hôtes en contact avec les Vieilles Pares qui est de 1,98 contre 1,77 pour les jeunes.

La modification de l'anthropophilie, sous la dépendance du comportement, permet donc de distinguer deux "sous-populations" de femelles. Laveissière et Hervouët (1981) ont montré que dans certains biotopes, comme les points d'eau, les populations de glossines sont relativement stables, peu enclines à quitter un environnement favorable aussi bien sur le plan climatique que sur le plan nutritionnel. On peut donc estimer qu'il existe en zone forestière un groupe de femelles "stable et anthropophile", le groupe A, et un autre plutôt "mobile et zoophile", le groupe B. Ces deux groupes ne sont pas isolés au sens génétique, il ne s'agit pas de deux populations différentes : nous faisons une distinction basée exclusivement sur l'écodistribution étant bien entendu qu'il doit exister des échanges entre ces groupes.

La principale conséquence du comportement des femelles est l'entretien des foyers de THA. Seules les glossines ténérales peuvent s'infecter au cours d'un premier repas sur un hôte malade (Mwangelwa *et al.*, 1987 ; Welburn *et al.*, 1989). La jeune femelle du groupe A va donc s'infecter sur un homme malade et, à condition qu'elle puisse mûrir son infection, elle assurera, sur place et tout au long de sa vie, la transmission des trypanosomes aux hommes qui fréquentent en permanence ce gîte (le nombre de cas de maladie dans une même famille prouve ce phénomène de contamination "familiale", Laveissière, comm. pers).

Sous l'effet de stimuli divers, certaines femelles, quitteront ce gîte pour un autre, peut être moins favorable, mais où la présence d'animaux va entraîner une zoophilie forcée : elle va donc rejoindre les autres femelles du groupe B, plus zoophiles.

Selon leur comportement, certains groupes de femelles assureront donc soit l'entretien du réservoir humain soit l'entretien du réservoir animal.

3.5.5) Variation alimentaire de *G. p. palpalis* en fonction du lieu de capture

Cette étude a pour but d'identifier les biotopes à risque en évaluant la diversité alimentaire de *G. p. palpalis* dans les biotopes.

Les préférences trophiques de *G. p. palpalis* observées à Zoukougbeu varient selon les biotopes (annexe 15, fig. 22).

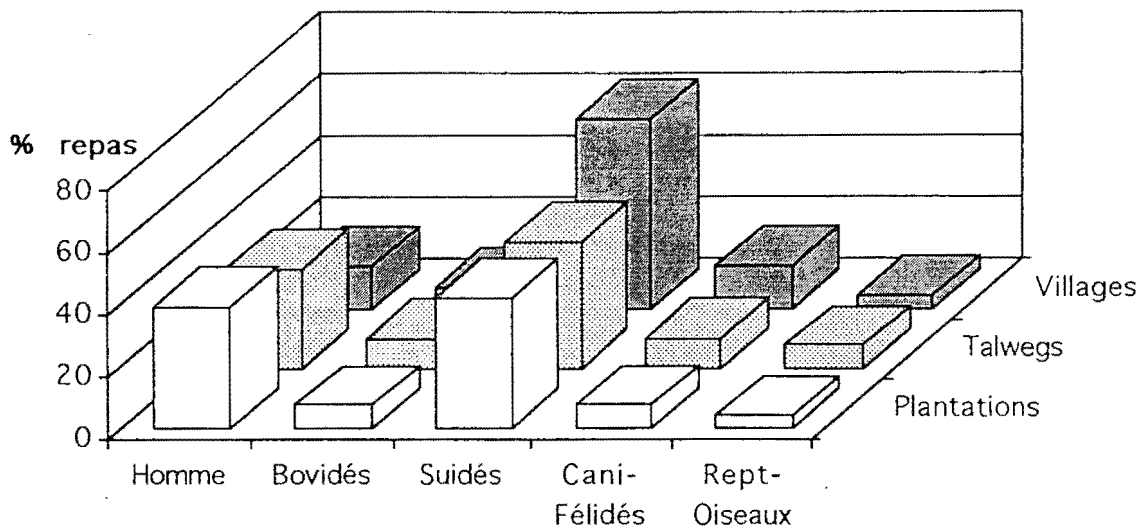


Figure 22 : Variation des préférences trophiques en fonction du lieu de capture de *G. p. palpalis*.

Les taux de repas pris dans les plantations et dans les talwegs ne diffèrent pas de façon significative ($\chi^2 = 5,72$; ddl = 4 ; $0,2 > p > 0,1$). Par contre entre les villages et les plantations ($\chi^2 = 18,25$; ddl = 4 ; $p = 0,001$) ou entre les villages et les talwegs ($\chi^2 = 14,62$; ddl = 4 ; $0,01 < p < 0,001$), les taux de repas pris sont totalement différents.

La diversité alimentaire à Zoukougbeu (Ish) ainsi que celle évaluée à partir des préférences trophiques observées à Vavoua et Daniafla (Gouteux *et al.*, 1982 a ; Laveissière *et al.*, 1985), varient selon les biotopes (Tableau XV).

Tableau XV : Diversité des hôtes de *G. p. palpalis* dans 3 localités en Côte d'Ivoire.

Biotopes	Zoukougbeu	Vavoua	Daniafla
Plantations	1,81	1,54	1,54
Talwegs	1,99	1,97	2,01
Villages	1,67	0,54	1,55

On constate que partout en secteur forestier cette diversité est maximale dans les "zones naturelles", non anthropisées, les talwegs. Ces talwegs, comme nous l'avons dit plus haut, sont riches d'une faune diversifiée sur laquelle la glossine va se nourrir selon la disponibilité quotidienne ou saisonnière. Le contraste est évident avec le village où le porc est l'hôte presque exclusif (à Vavoua) parfois associé avec d'autres petits mammifères ou même l'homme lorsque ces villages jouxtent des bas-

fonds boisés et humides (Zoukougbeu et Daniafla). Le rôle d'écran que joue le porc entre l'homme et la glossine en lisières des villages, souvent mentionné dans la littérature (Gouteux *et al.*, 1982 a ; Dagnogo, 1994), n'est donc pas vraiment strict (indice plus élevé à Zoukougbeu qu'à Vavoua) : tout dépend de l'environnement de l'agglomération. Nous verrons plus loin que la présence de porcs dans une zone ne diminue forcément pas le contact homme/glossine.

Dans les zones de plantations la diversité n'est pas vraiment systématique : à Vavoua, secteur où la caféiculture dominait, la glossine n'avait en fait le choix qu'entre l'homme ou le Guib harnaché (Laveissière *et al.*, 1986 a) ; à Zoukougbeu, région où les bas-fonds sont nombreux, les plantations, en grande majorité du cacaoyer, jouxtent une zone naturelle et offrent aux mouches tsé-tsé le choix entre l'homme et d'autres mammifères venus de ces bas-fonds.

La diversité alimentaire de *G. p. palpalis* joue évidemment un rôle important dans la transmission de la THA (Laveissière *et al.*, 1985). Mais le fait essentiel que fait ressortir notre étude est que contrairement à d'autres zones endémiques, dans la sous-préfecture de Zoukougbeu plusieurs villages pourraient être des zones de transmission. Cela ne signifie pas que la transmission ait lieu dans le village ou sur sa lisière. Cette observation montre que certains malades pourraient être contaminés près du point d'eau quand par exemple il est situé dans les zones boisées qui jouxtent certains villages : on retrouve d'ailleurs cette situation dans certains villages gourou du foyer de Sinfra (Laveissière, comm. pers.).

3.5.6) Variation alimentaire de *G. p. palpalis* dans les points d'approvisionnement en eau

Il s'agit dans cette étude de mettre en parallèle le comportement de l'homme dans les points d'eau au cours de l'année à celui de la glossine afin d'identifier les risques encourus par l'homme en fréquentant les points d'eau.

La répartition des repas pris par les glossines dans les points d'approvisionnement en eau de la population humaine (annexe 16) varie d'une saison à une autre (fig. 23).

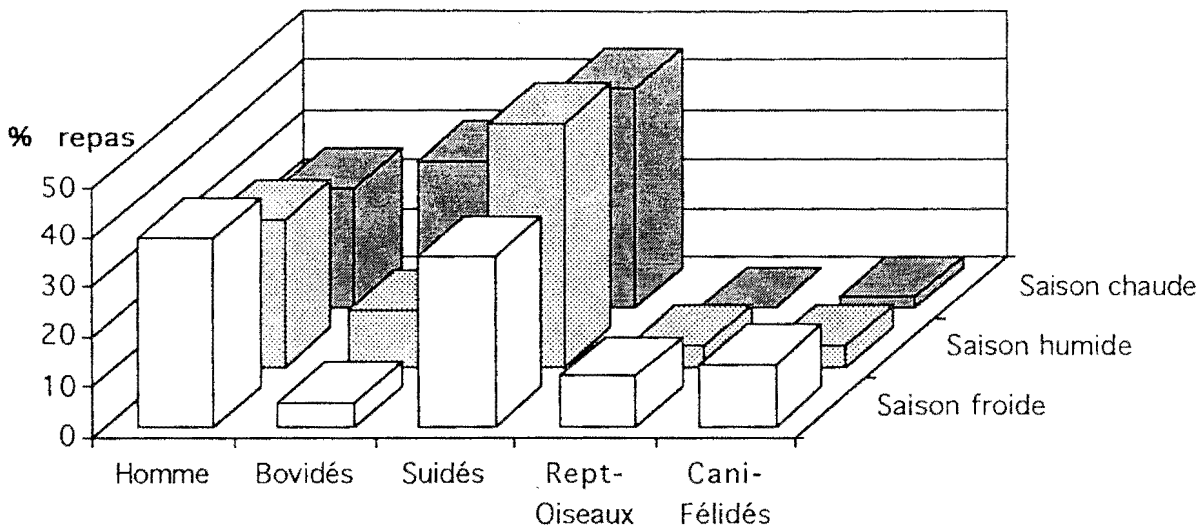


Figure 23 - Variation saisonnière du régime alimentaire de *G. p. palpalis* dans les points d'approvisionnement en eau.

A Zoukougbeu, les glossines capturées ont pris, tous biotopes confondus, 696 repas. Près de la moitié de ces repas (45,5%) ont été pris dans des biotopes abritant un point d'eau utilisé par l'homme.

En saison froide sur 176 repas identifiés, 38,1% sont pris sur Homme, contre 34,0% sur Suidés, 5,1% sur Bovidés, 12,2% sur Canidés-Félinés et 10,2% sur les reptiles et les oiseaux.

En saison chaude, au cours de laquelle 54 repas sont identifiés, 24,1% sont pris sur Homme, 44,4% sur Suidés, 29,6% sur Bovidés, 1,9% sur Canidés-Félinés, mais aucun sur les reptiles et les oiseaux.

En saison humide, des 87 repas identifiés, 29,9% sont pris sur Homme, 49,4% sur Suidés, 11,5% sur Bovidés, 4,6% sur divers autres mammifères et 4,6% sur les oiseaux et les reptiles.

L'analyse de la répartition saisonnière de ces repas fait ressortir une différence très significative entre la saison froide et la saison chaude ($\chi^2 = 36,59$; ddl = 4 ; $p < 0,001$) ou la saison humide ($\chi^2 = 13,76$; ddl = 4 ; $p < 0,001$). Par contre entre la saison chaude et la saison humide, la différence est peu significative ($\chi^2 = 9,71$; ddl = 4 ; $p = 0,05$).

Les taux de repas pris sur Homme ont été plus importants en saison froide qu'aux autres saisons. Ce comportement des glossines au niveau des biotopes abritant un point d'eau a également été observé en secteur préforestier de Côte d'Ivoire par Laveissière *et al.*, (1986 a) et par Dagnogo (1994) en zone de forêt.

La donnée la plus intéressante ici est la modification du pourcentage **p** de repas de sang humain d'une saison à l'autre. Ce pourcentage étant un indicateur du niveau des contacts entre l'homme et la glossine, toute variation signifie un changement dans les comportements relatifs des deux acteurs principaux du schéma épidémiologique de la THA. Puisque nous étudions ici les points d'eau où, nous le savons, les populations glossiniennes sont toujours assez stables (Laveissière et Hervouët, 1981), toute variation ne peut qu'être mise à l'actif de l'homme. Puisque d'une part **p** est identique entre la saison chaude et la saison humide et comme d'autre part **p** est différent significativement entre la saison sèche froide et le reste de l'année, nous devons en déduire que l'homme fréquente plus le point d'eau en saison sèche froide. Ceci est logique car dès le mois de mai, lorsque les premières pluies sont tombées, beaucoup de paysans constituent des réserves dans des barriques à partir de l'eau tombée sur les toits. Les aller et retour entre l'habitation et le point d'eau sont donc peu fréquents (mais existent toujours).

En matière d'épidémiologie ceci indique que, toute l'année, il existe un contact important au point d'eau, mais que le risque de transmission est très nettement supérieur en saison sèche froide. A cette période de l'année non seulement de nombreuses personnes se rapprochent de l'eau mais, en outre, la fréquentation quotidienne individuelle peut augmenter singulièrement (après les récoltes, les paysans s'accordent un temps de repos durant lequel des visites aux parents peuvent être fréquents). Ainsi le risque est à la fois accru pour un individu et pour le groupe entier.

3.5.7) Variation alimentaire liée à l'occupation de l'espace par l'homme

Les repas de sang ont été classés selon leur provenance : le milieu socialement fermé, monoethnique, le milieu socialement ouvert, pluriethnique et siège d'une intense circulation des différents groupes humains (cf.1.2.7.2).

Cette étude permet d'évaluer le niveau de contact homme/glossine dans les deux milieux et donc de préciser le milieu le plus épidémiologiquement dangereux.

Dans le milieu fermé seulement 20 repas ont été identifiés. Ces repas sont répartis de la façon suivante : 3 repas pris sur Homme, 12 sur Suidés et 5 repas sur divers autres mammifères (Canidés et Félidés).

Dans le milieu socialement ouvert nous avons distingué deux zones (tableau XVI) : une zone où ont été dépistés de nombreux malades de THA et une zone sans malade de THA.

Tableau XVI - Préférences trophiques de *G. p. palpalis* en milieu socialement ouvert (taux en % entre parenthèses).

Zones	Homme	Bovidés	Suidés	Rept-Oise.	Canis-Féli.	Ish
avec malades de THA	104 (32,4)	28 (8,7)	134 (41,7)	31 (9,7)	24 (7,5)	1,96
sans malade de THA	92 (36,8)	25 (10,0)	96 (38,4)	12 (4,8)	25 (10,00)	1,93

L'analyse statistique de la répartition des repas pris par les glossines dans les deux zones ne révèle pas de différence significative ($\chi^2 = 6,87$; ddl = 4 ; $0,20 < \alpha < 0,10$). En particulier, les pourcentages de repas pris sur Homme dans les deux zones sont proches (32,4% contre 36,8% ; $\varepsilon = 1,05$).

Le petit nombre de repas pris sur Homme par *G. p. palpalis* collectés et identifiés dans le milieu fermé peut être attribué à des comportements alimentaires liés à :

- des habitats groupés, des hameaux, assimilés à de petits villages ; la faune domestique (moutons, chèvres, chien, poules, porcs) pouvant faire détourner les glossines de l'appât humain ;
- la faible mobilité des occupants, les Baoulé en général, qui se déplacent peu, puisque leurs plantations jouxtent généralement l'habitat comme à Vavoua (Hervouët et Laveissière, 1987), à l'intérieur d'un faciès homogène où le contact homme/glossine est généralement faible (Laveissière *et al.*, 1986 a) ;
- un nombre important de savanes incluses qui gênent la dispersion des glossines (Laveissière *et al.*, 1986 b) créant ainsi des zones à faible densité de *G. p. palpalis* (cf. 3.4.6.).

Le fort pourcentage de repas de sang humain dans le milieu socialement ouvert est dû à :

- un habitat dispersé en campements installés au coeur des gîtes à glossines (cf. 1.2.7.2) et donc une présence régulière de l'homme dans les plantations ;

- un comportement social plus collectif des allogènes et leur pratique soutenue d'entraide favorisant la concentration des hommes dans les plantations (Hervouët et Laveissière, 1987) ;
- des déplacements intenses dans ces zones hétérogènes pour exploiter des parcelles éparpillées ;
- un approvisionnement dans des points d'eau naturels, souvent situés dans des bas-fonds et où se rendent plusieurs familles ;
- un plus grand nombre de zones naturelles que l'homme traverse constamment pour se rendre au champ, au village, etc.

Signe d'un contact étroit entre l'homme et la glossine, le pourcentage de repas de sang humain reflète des niveaux de prévalence très différents : aucun malade n'a été dépisté en milieu socialement fermé contrairement au milieu socialement ouvert.

Pourquoi alors, à l'intérieur du milieu ouvert, ce pourcentage ne diffère-t-il pas entre la zone avec malades et la zone sans malades ? La raison serait que le comportement social serait le même. En fait le pourcentage que nous étudions ici est un indicateur du risque de transmission et non pas de la prévalence réelle. Dans le milieu socialement fermé le risque est pratiquement nul (et aucun malade ne fut dépisté) ; en milieu ouvert le risque existe partout mais la maladie ne s'est déclarée que dans certains secteurs. En l'absence des prospections médicales de l'IPR et du PRCT, qui en retirant les malades ont assaini le réservoir humain, on peut, sans trop de risques d'erreurs, estimer que l'ensemble de la région aurait été frappée.

3.5.8) Préférences trophiques des glossines *G. p. palpalis* non péri-domestique

L'analyse des préférences trophiques de *G. p. palpalis* en fonction du lieu de capture (annexe 15) a montré que des glossines nourries sur Suidés ont été capturées dans les talwegs et les plantations. Certains talwegs ou plantations sont proches des agglomérations (cf. 1.2.7.1) et des glossines capturées gorgées peuvent provenir des villages où vivent des porcs. Nous avons donc sélectionné tous les biotopes éloignés des villages pour mieux comprendre le comportement alimentaire de cette espèce en zone hors village et préciser le rôle du porc dans la transmission de la maladie du sommeil à Zoukougbeu.

On découvre qu'en zone hors villages plus de 25% des repas identifiés proviennent des suidés (tableau XVII).

Tableau XVII : Régime alimentaire de *G. p. palpalis* hors des villages.

	Homme	Suidés	Bovidés	Cani-Féli.	Rept-Oiseaux	Total
Repas pris	98	53	10	34	15	210
% repas	46,7	25,2	4,8	16,2	7,1	100

La répartition de 92 sites de capture où au moins une glossine fut trouvée gorgée sur Suidés (tableau XVIII) et leur localisation dans l'espace (fig. 24) montrent que 40,2% des sites sont situés dans les bas-fonds, 33,7% dans les campements et 18,4% dans les plantations.

Tableau XVIII - Sites de capture des glossines gorgées sur Suidés à Zoukougbeu.

Biotores		Sites de capture des glossines sur Suidés
Campements		31
Hameaux		6
Plantations		7
Bas-fonds		4
Points d'eau dans	bas-fonds	33
	plantation	10
	jachère	1

L'analyse des repas pris par les glossines indique que le porc représente pratiquement 100% des repas Suidés ; les Phacochères étant rares (cf. 3.5.1.). Puisque le porc représente 100% des repas Suidés, la question était alors de savoir si la prise de sang sur Suidés est le signe de l'existence d'un élevage de porcins en plantations ?

L'analyse statistique de la répartition des sites de capture des glossines gorgées sur Suidés et des sites d'élevage de porcins (tableau XIX) montre que la présence de porcs dans un site de capture n'augmente pas significativement la fréquence des captures de glossines gorgées sur Porcins ($\chi^2 = 0,54$; ddl = 1 ; $0,5 > p > 0,30$).

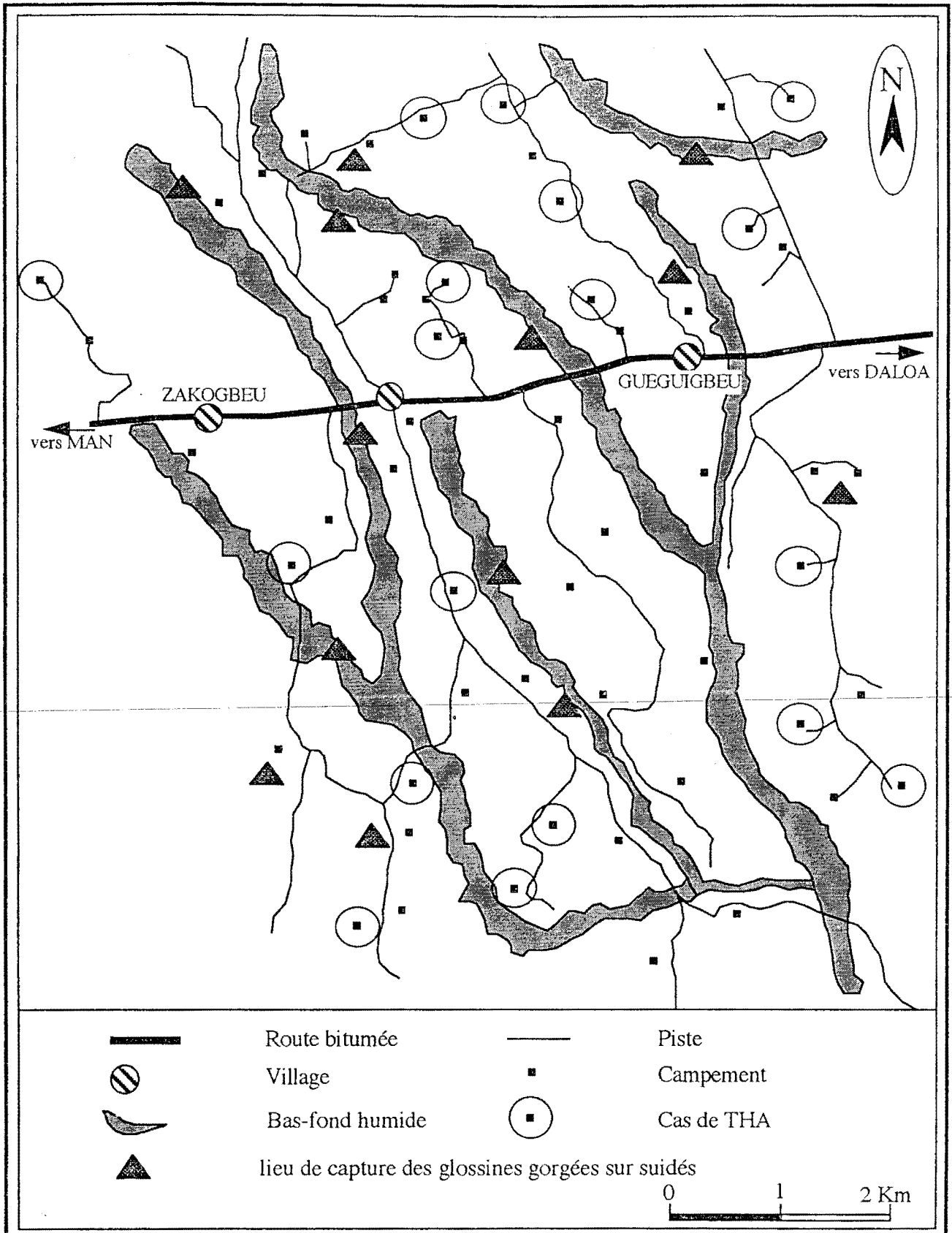


Figure 24 : Localisation des malades et des sites de capture des glossines gorgées sur Suides à Zoukougbeu
(Source : Laboratoire des sciences humaines et sociales IPR /95).

Tableau XIX - Relation entre sites de capture des glossines gorgées sur Suidés et sites d'élevage de porcins.

	au moins un repas pris sur Suidés	aucun repas pris sur Suidés
Sites capture glossines	349	1903
Sites avec élevage de porcs	15	66
% Sites avec élevage de porcs	4,30	3,47

Zoukougbeu, à l'opposé des autres foyers (Vavoua, Bouaflé), pose-t-il un problème particulier ? Puisqu'il n'y aurait plus de phacochères dans la région ; puisqu'il n'y a pas de corrélation entre la présence d'un élevage de porcins et la fréquence des glossines nourries sur ces animaux, on peut poser la question de savoir d'où proviennent les glossines gorgées sur Suidés capturées hors des lisières de village et quel est leur rôle épidémiologique ?

La quasi totalité de ces glossines fut capturée dans ou non loin d'un bas-fonds humide qui passe à proximité d'un "village à porcs" (cf. fig. 24). Ceci permet de faire deux hypothèses complémentaires :

- sous l'effet d'un stimulus quelconque, la glossine, une fois gorgée sur Suidés quitte la lisière des villages, rejoint le bas-fonds le plus proche et s'y déplace très rapidement pour y être capturée alors qu'à Vavoua, Daniafla et même en savane, les glossines capturées gorgées se sont nourries sur les hôtes près du point de capture (Laveissière *et al.*, 1979 ; Gouteux *et al.*, 1982 a ; Laveissière *et al.*, 1985) ;
- la glossine vivait dans le bas-fonds où elle a rencontré un porc avant de se déplacer vers l'amont ou l'aval, dans le bas-fonds ou dans un gîte voisin.

Ces deux hypothèses, si elle sont vérifiées, indiquent que les glossines à Zoukougbeu se dispersent sur d'assez grandes distances (au moins 10 km) des villages vers les plantations. Des auteurs (Gouteux *et al.*, 1982 c ; Randolph et Rogers, 1984 ; Eouzan *et al.*, 1985 ; Dagnogo, 1994) ont montré que la dispersion des glossines en zone forestière est de type centripète, de la plantation vers le village, souvent en suivant un homme ou un animal. La dispersion centrifuge, des villages vers les plantations et les bas-fonds est, selon les auteurs précédents, toujours de faible amplitude voire nulle puisque les glossines trouvent aux alentours des villages tous les éléments nécessaires à leur survie (lieu de repos et de larviposition, sources de nourriture, etc.).

Il semblerait donc qu'à Zoukougbeu, mais peut être aussi dans d'autres régions forestières, ce schéma classique ne soit pas respecté. Comme dans les galeries forestières des régions de savane (Cuisance *et al.*, 1985), il existerait bel et bien une dispersion longitudinale, de forte amplitude le long des talwegs, le long desquels un climat favorable assurait partout la survie de la glossine.

Cette observation est très importante en épidémiologie et demande à être vérifiée par une étude de marquage-recapture. Si cette dispersion longitudinale est fréquente il existerait un risque majeur de dispersion du trypanosome. Le porc qui est réservoir de *T. b. gambiense* (Molyneux, 1973 ; Mehlitz, 1985 ; Mehlitz *et al.*, 1985) mais qui, dans l'optique classique joue un rôle assez passif en faisant écran entre l'homme et le vecteur en lisière (Gouteux *et al.*, 1982 a), deviendrait un des acteurs principaux du schéma épidémiologique de la THA en permettant une large diffusion du parasite par glossines interposées.

Ces hypothèses sont-elles irréalistes ?

Pour tous les sites où vit au moins un sommeilleux, nous avons ceux où au moins une glossine a été capturée gorgée de sang de Suidés et ceux où aucune glossine de ce type n'a été capturée sur l'année complète (tableau XX).

Tableau XX : Relation entre glossines gorgées sur Suidés et malades de THA.

Sites	Glossines gorgées de sang de Suidés	
	au moins une glossine	aucune glossine
Sites capture glossines	349	1903
Sites avec au moins un malade	84	238
% Sites avec au moins un malade	24,07	12,51

L'analyse statistique de ces résultats montre qu'il y a significativement plus de sites où vit au moins un malade et où des glossines sont capturées gorgées de sang de Suidés que de sites abritant un trypanosomé et où aucune glossine n'a été trouvée nourrie sur Suidés ($\chi^2 = 32,14$; ddl = 1 ; $p < 0,0001$).

Ceci laisse donc entrevoir qu'il existe une relation entre ces glossines et la transmission de la maladie à Zoukougbeu et que pour une partie des cas les trypanosomes proviendraient du village.

3.5.9) Contact homme/glossine et présence de porcs dans les villages

Cette étude a pour but de comparer le risque épidémiologique encouru par l'homme dans une zone où on observe des porcs à celui observé dans une région sans porcs. Ceci permet de mieux préciser le rôle du porc dans la transmission de la maladie du sommeil à Zoukougbeu.

A Zoukougbeu, les glossines ont pris 43,8% de repas sur Suidés sur l'ensemble de la région (cf. tableau XIII). A Vavoua et à Daniafla les proportions de repas pris sur Suidés ont été respectivement 44,8% et 10,3% (cf. tableau XIV). Ces résultats supposent donc que le nombre de porcs (leur disponibilité aussi) est important à Vavoua et à Zoukougbeu et faible à Daniafla. Parallèlement, les taux de repas pris sur Homme dans la région de Zoukougbeu, Vavoua et Daniafla ont été respectivement 31,2 %, 21,6% et 45,7% de repas.

Apparemment, la présence de porcs dans une région diminue le nombre de glossines en contact avec les hommes. Cependant pour évaluer le niveau de contact homme/glossine, il nous faut rapporter le nombre de repas pris sur Homme aux effectifs de *G. p. palpalis* capturé dans une zone. Les taux de contacts homme/glossine deviennent alors :

- à Vavoua, 0,61% de glossines gorgées sur Homme (12/1952 glossines capturées) dans le secteur où on n'observe pas de porcs dans les village contre 0,59% (26/4413 glossines capturées) dans le secteur avec "villages à porcs" ;
- à Daniafla, 1,52% % de glossines gorgées sur Homme dans le secteur avec porcs (80/5257 glossines capturées) et 1,26% de glossines gorgées dans une zone où le porc est absent (29/2293 glossines capturées) ;
- à Zoukougbeu, en novembre ce pourcentage est de 0,71% dans la région où on observe des porcs (52/7244 glossines capturées) et 0,72% dans la zone sans "village à porcs" (50/6909 glossines capturées).

L'analyse statistique des proportions de repas pris sur Homme dans la zone sans "villages à porcs" à Vavoua ne diffère pas de celles des repas pris dans le secteur où vivent les porcs ($\chi^2=0,0148$; ddl =1). Il est de même dans les zones de Daniafla ($\chi^2=0,741$) et de Zoukougbeu ($\chi^2=0,0018$).

Le rôle d'écran protecteur que joue le porc entre l'homme et la glossine souvent mentionné dans la littérature (Gouteux *et al.*, 1982 a ; Dagnogo, 1994), n'est donc pas vraiment strict : le contact homme/glossine ne diminue pas de façon

significative dans les zones étudiées de Zoukougbeu, Vavoua et de Daniafla où vivent les porcs, par conséquent le risque épidémiologique ne diminue pas dans ces zones. Ce constat serait dû au fait que l'homme, pour des raisons diverses, quitterait la zone protégée par le porc pour aller à la rencontre des glossines : le risque serait donc en relation avec le comportement de l'homme.

3.5.10) Diversité alimentaire de *G. p. palpalis* et prévalence de la THA

La trypanosomiase humaine africaine (THA) est une maladie essentiellement liée à l'homme et à son comportement dans l'espace : diversité ethnique, pratiques culturelles, habitat, modes d'approvisionnement en eau, mobilité (Laveissière *et al.*, 1986 a, 1986 b). Ceci confère, du moins en Côte d'Ivoire, une importance épidémiologique majeure à la zone des plantations, la transmission péri-domestique étant relativement exceptionnelle (Challier & Gouteux, 1980).

L'analyse des préférences trophiques de *G. p. palpalis* capturé en zone de plantations précise, nous l'avons souligné à plusieurs reprises, les relations que les glossines entretiennent avec l'homme et avec les animaux réservoirs potentiels de trypanosomes pathogènes pour l'homme.

Ayant constaté qu'à Zoukougbeu le régime alimentaire de *G. p. palpalis* est très variable d'un secteur à l'autre, nous avons cherché à savoir dans quelle mesure la diversité de ce régime est liée à la prévalence de la maladie.

Pour cette étude nous avons utilisé :

- les analyses des préférences trophiques de *G. p. palpalis* faites par différents auteurs dans les foyers du centre-ouest de la Côte d'Ivoire : Vavoua, Daniafla (Laveissière *et al.*, 1985), Gagnoa (Nekpéni, 1989) et Sinfra (Laveissière *et al.*, en cours) ;

- les données sur le recensement de la population et le nombre de malades dépistés par les équipes de l'IPR et du PRCT.

Le régime alimentaire de *G. p. palpalis* est-il indépendant ou non de l'environnement ? Nous avons comparé la répartition observée des repas de sang humain à la répartition théorique calculée à partir du pourcentage global de ces repas soit $322/856 = 0,376$ (Tableau XXI).

Tableau XXI : Répartitions observée et théorique des repas de sang humain pris par *G. p. palpalis* dans les 5 zones d'étude.

	Sinfra	Vavoua	Zoukougbeu	Gagnoa	Daniafla	Total
Total repas identifiés	602	64	92	54	44	856
Repas de sang humain						
Répartition observée	163	27	51	49	32	322
Répartition théorique	226	24	35	20	17	322

Le test du χ^2 (81,985 ; ddl = 4 ; $p < 0,0001$) montre que les deux répartitions diffèrent très significativement, ce qui prouve que le régime alimentaire des glossines est strictement lié à l'environnement (l'importance du nombre de repas identifiés à Sinfra ne modifie pas le résultat ; le test appliqué aux quatre autres zones donne une valeur du χ^2 aussi significative ; $\chi^2 = 13,0$, ddl = 3 ; $p < 0,01$).

Le comportement alimentaire d'une espèce de glossines est, selon tous les auteurs, en relation étroite avec les conditions climatiques qui, elles-mêmes, modifient la disponibilité des hôtes (Gouteux *et al.*, 1982 a ; Laveissière *et al.*, 1985). La variabilité de la disponibilité de l'homme en est le meilleur exemple puisque, nous l'avons dit plus haut, selon les saisons, ses activités agricoles le rapprochent ou l'éloignent des gîtes à glossines, favorisant ou défavorisant à l'occasion le contact avec la glossine.

L'influence de l'homme sur son environnement est un autre facteur essentiel. *G. p. palpalis* étant une glossine synanthropique, l'étendue de son aire de répartition en milieu forestier est fonction du niveau de dégradation de la forêt. Le contact avec les hôtes potentiels va donc dépendre de la fréquentation des gîtes de la glossine par ces hôtes.

Si la dégradation de la forêt est assez peu marquée comme à Daniafla (1981-1983), les gîtes à *G. p. palpalis* sont assez limités dans l'espace (Laveissière *et al.* 1986 a, b) : les glossines sont surtout présentes dans les plantations et les traversées des bas-fonds où le contact avec l'homme est très fréquent, presque exclusif (73% des repas sont pris sur l'homme). La déforestation intensive, pour les cultures de rentes ou, dans les bas-fonds pour la riziculture, va d'une part élargir l'aire colonisée par la mouche tsé-tsé et d'autre part restreindre les refuges de la faune sauvage qui n'aura comme seule possibilité de survie que de fréquenter les secteurs anthropisés où elle rencontrera à la fois l'homme et la glossine.

De cette situation découle à la fois :

- une plus large répartition de *G. p. palpalis* ;
- une meilleure accessibilité à des sources de nourriture de la mouche tsé-tsé donc une augmentation quantitative des populations ;
- une plus grande diversité du régime alimentaire.

Au delà d'un certain seuil, la pression de l'homme étant devenue excessive, la faune sauvage va peu à peu disparaître et la glossine va progressivement s'inféoder au seul hôte totalement disponible, l'homme (Gagnoa), parfois en incluant le porc à son régime quand les paysans pratiquent l'élevage, hors des villages, dans les campements de culture (Zoukougbeu).

Cette évolution des comportements peut donc avoir une répercussion sur l'apparition et la pérennité de l'endémie sommeilleuse. Pour vérifier cela nous avons regroupé dans le tableau XXII l'ensemble des données sur la prévalence et sur les préférences trophiques dans les 5 zones.

Tableau XXII : Relation entre la diversité du régime alimentaire de *G. p. palpalis* et prévalence de la trypanosomiase humaine.

Repas pris sur :	Sinfra	Vavoua	Zoukougbeu	Gagnoa	Daniafla
a : Homme	163	27	51	49	32
b : Animaux	439	37	41	5	12
Guib	-	27	1	1	3
Suidés	-	7	28	2	3
Reptiles	-	1	3	1	3
Canidés	-	2	9	1	3
Indice de Shannon (Ish)*	-	1,65	1,55	0,62	1,39
Diversité (d=b/a)	2,69	1,37	0,80	0,10	0,36
Prévalence THA (%)	2,52	1,70	0,17	ε	ε

ε : prévalence très faible * valeur maximale = 2,32

La diversité des hôtes de *G. p. palpalis* est calculée selon deux méthodes :

- quand les repas sont déterminés jusqu'à l'espèce, nous avons utilisé l'indice de Shannon *et al.* (1948) ;
- quand les repas ne sont pas déterminés jusqu'à l'espèce, nous avons simplement calculé le rapport $d = \text{repas de sang animal} / \text{repas de sang humain}$.

Pour limiter les erreurs dues aux variations saisonnières du régime alimentaire, nous avons uniquement étudié ici les repas de sang pris par les

glossines hors des lisières de villages en fin de saisons de pluies (octobre-novembre), période de grandes activités pour les populations humaines.

La relation entre les deux indices et la prévalence de la maladie est analysée par le coefficient de corrélation des rangs de Spearman ; le nombre de couples étant faible.

- Relation Indice de Shannon-prévalence : $r_s = 0,950$ ($n = 4$).; $p < 0,2$.

La relation entre les deux séries de données n'existe pas (ce qui est confirmé par un calcul de coefficient de corrélation $r = 0,546$; $ddl = 2$; $p < 0,1$).

- Relation diversité-prévalence : $r_s = 0,975$ ($n = 5$). $0,05 < p < 0,1$.

Bien que la valeur de p soit supérieure à 5%, le test montre que les différents niveaux de la prévalence peuvent en grande partie s'expliquer par la diversité du régime alimentaire (le calcul du coefficient de corrélation, moins indiqué que le test de Spearman, confirme cette tendance : $r = 0,984$; $ddl = 3$, $p = 0,01$).

Si, en zone forestière de Côte d'Ivoire, la diversité du régime alimentaire de *G. p. palpalis*, au sens défini plus haut, explique en grande partie les niveaux de prévalence de l'endémie, c'est qu'en fait cet indice de diversité reflète le niveau d'anthropisation du milieu. Des populations de *G. p. palpalis* inféodées à la population humaine pourront évidemment assurer la transmission d'Homme à Homme. Cependant si l'homme est porteur de trypanosomes, donc réservoir, il ne le reste pas suffisamment longtemps pour jouer un rôle à long terme : le parasite peut passer rapidement du stade hémato-lymphatique au stade méningoencéphalitique ; le trypanosomé, se sentant malade, reste hors de portée du vecteur ; la mort survient inexorablement. Dans ce cas de figure la THA restera au niveau hypo-endémique.

Inversement, si la glossine à un régime plus diversifié, où elle alternera dans une certaine proportion, repas de sang humain et repas de sang animal, elle pourra remplir deux fonctions simultanément : a) transmettre le trypanosome à l'homme ; b) entretenir le réservoir animal. La transmission à l'homme sera ainsi d'autant plus élevée que la glossine aura eu plus de chance de s'infecter sur un porteur animal. Le nombre de malades humains augmentant le cycle s'accélère : il y aura de plus en plus de nouveaux malades et de plus en plus d'animaux infectés et infectants. Le stade hyper-endémique ou épidémique surviendra quand la prévalence aura atteint un seuil critique et quand les contacts hommes/glossines deviendront de plus en plus intimes et répétitifs.

Dans les régions où la pression humaine est devenue très forte, la faune sauvage a tendance à disparaître (manque de refuges, chasse) et la situation doit

revenir au stade initial : soit réduction du niveau de la transmission (hypo-endémie), soit disparition de l'endémie.

Tout porte donc à croire que le niveau de la THA et son maintien à un stade méso-endémique, voire endémique, sont plus liés à la diversité du régime alimentaire du vecteur qu'à son éclectisme.

La modification dans le temps du régime alimentaire des glossines anthropophiles et synanthropiques comme *G. p. palpalis*, liée à l'influence de l'homme sur le milieu, peut expliquer l'évolution cyclique de l'endémie observée dans de nombreux secteurs forestiers de Côte d'Ivoire.

Cette analyse devrait inciter les chercheurs à étudier de façon approfondie le réservoir animal sauvage de *T. b. gambiense* trop longtemps délaissé au profit du seul réservoir porcin. La lutte contre l'endémie sommeilleuse ne sera jamais totalement efficace tant que l'on aura pas identifié ce réservoir et trouver les moyens de l'assainir.

3.6) Contact homme/glossine et risque épidémiologique

L'évaluation de l'indice de risque est basée sur 3 facteurs (Laveissière *et al.*, 1994) :

- la densité des ténérales, car pour s'infecter on admet que la glossine doit être ténérale ;
- le facteur âge puisque la longévité de la glossine infectée doit être suffisante pour que le trypanosome achève son cycle ;
- le contact homme/glossine nécessaire pour transmettre le trypanosome. Ce contact doit être suffisamment intense et/ou régulier pour que la mouche tsé-tsé assure son rôle de vecteur entre porteur de trypanosomes et personne saine.

Cette étude a pour objectif de déterminer les périodes et les biotopes où le risque de transmission est important afin de rendre la lutte antivectorielle plus efficiente.

3.6.1) Variation saisonnière du risque épidémiologique

A Zoukougbeu, le risque épidémiologique varie selon les saisons (annexe 17, fig. 25). Il est maximum en novembre et en décembre. Ce risque diminue en février et en mai et remonte brutalement en juillet.

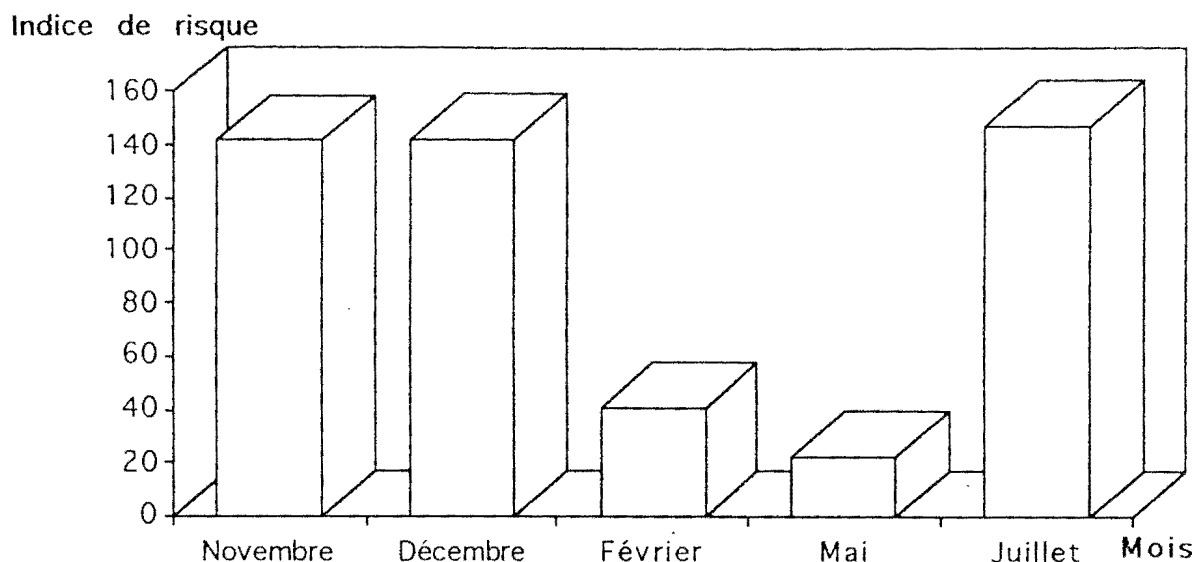


Figure 25 : Variation mensuelle du risque épidémiologique à Zoukougbeu.

Le risque épidémiologique est élevé en saison sèche froide (novembre et décembre), faible en saison chaude (mai) puis remonte en saison humide (septembre). Puisque ces observations corroborent celles faites par Laveissière *et al.* (1986 b) dans la région de Daniafla, nous pensons que ces variations sont liées aux relations entre les populations humaines et celles des vecteurs. En effet c'est en novembre, décembre et en juillet que le paysan travaille intensément (parfois réside en permanence) dans sa plantation, soit pour la cueillette (novembre-décembre), soit pour l'entretien (juillet) : deux activités agricoles qui nécessitent une main d'oeuvre importante. Cette concentration des hommes, donc leur disponibilité pour les glossines, est à l'origine d'un risque élevé ; la présence d'une glossine infectée ou d'un porteur de trypanosomes peut favoriser la dissémination du parasite.

Par contre en février et en mai (fin de saison sèche et début de saison des pluies), les paysans s'occupent, souvent individuellement, parfois en famille, rarement en groupe, des cultures vivrières dans des biotopes moins favorables aux tsé-tsé (Gouteux et Kiéno, 1982 ; Gouteux *et al.*, 1983) : défrichements en forêt, champs d'ignames, rizières en bas-fonds non boisés. Le risque certes diminue mais n'est jamais nul car une partie de la population vit en permanence au campement ou bien fréquente certains sites dangereux (récolte du bangui par exemple).

3.6.2) Evaluation du risque épidémiologique dans les faciès

Le risque épidémiologique calculé dans les différents biotopes varie sur une année (fig. 26).

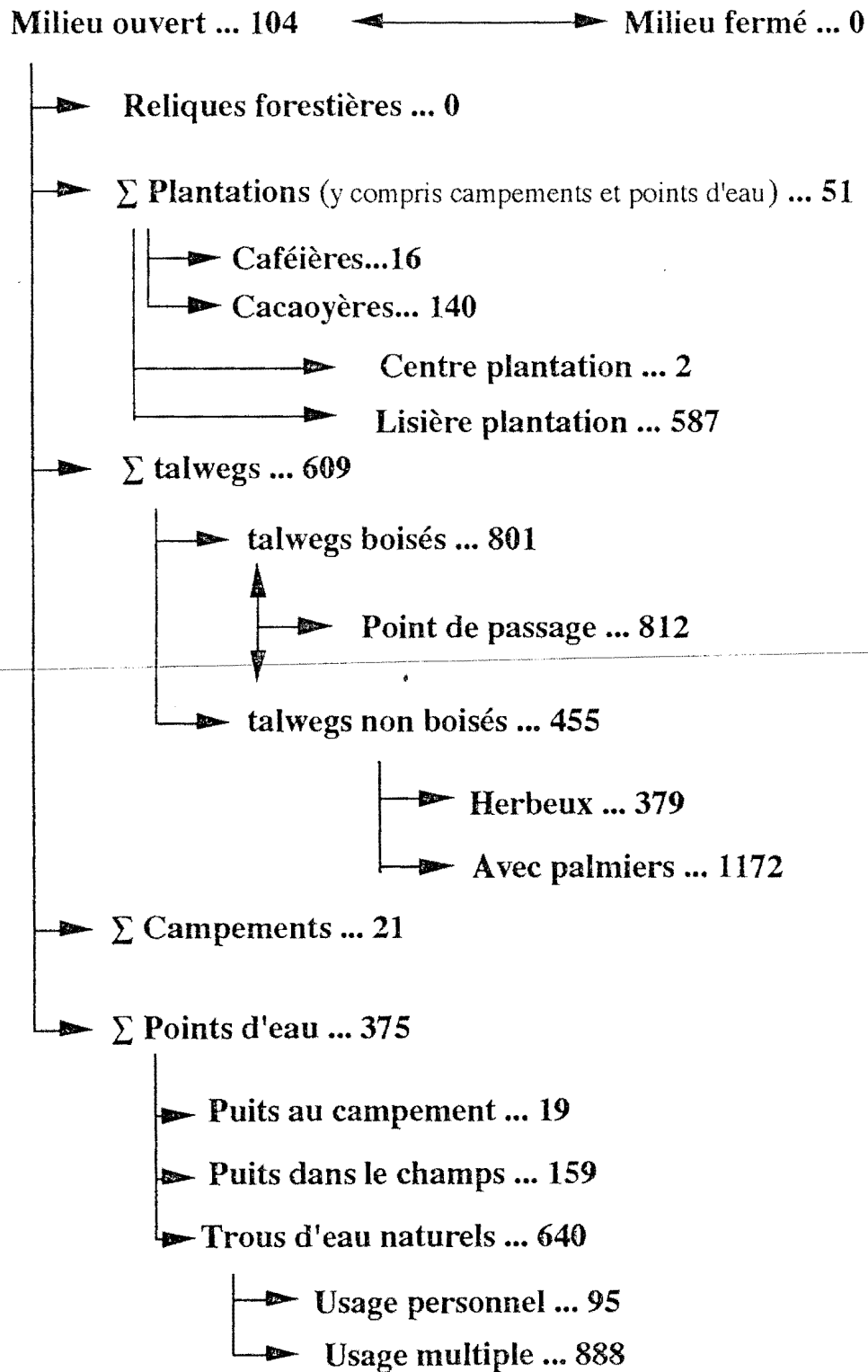


Figure 26 : Variation du risque épidémiologique dans les faciès.

Cette figure est assez éloquente : il prouve que le risque est loin d'être homogène dans une région comme celle de Zoukougbeu. La différence est nette entre le milieu socialement fermé où le risque est presque nul et le milieu ouvert où le risque sur l'année, tous biotopes confondus, est supérieur à 100. Dans ce milieu ouvert certaines zones sont à haut risque comme les talwegs et les cacaoyères ; d'autres comme les caféières et les campements présentent un risque modéré.

Dans les talwegs, la présence simultanée d'eau et d'arbres augmente le risque (Laveissière *et al.*, 1986 a). Ceci est en relation avec les caractéristiques de ces biotopes : les conditions climatiques et botaniques y sont idéales pour assurer la pérennité des populations de vecteurs équilibrées ; ils sont fréquentés presque en permanence par l'homme. La preuve est fournie par la nette différence de risque observé entre les différents types de talwegs.

Ainsi dans les talwegs boisés, qui souvent abritent un point d'eau utilisé par la population humaine, il existe un risque bien plus élevé que dans les talwegs herbeux, occupés par des rizières, peu favorables au maintien des vecteurs.

Le risque devient plus important dans les talwegs de type herbeux quand ils sont peuplés de palmiers (*Raphia sp. et Elais sp.*) qui servent à la récolte du vin de palme par les Baoulé et les autochtones Niaboua et qui, en outre, offrent des lieux de repos et des lieux de reproduction à la mouche tsé-tsé (Gouteux *et al.*, 1983).

Parmi les plantations, la cacaoyère est le biotope épidémiologiquement le plus dangereux pour l'homme. Le risque élevé dans les cacaoyères résulte moins d'une présence accrue de l'homme lors des travaux agricoles (la culture du cacaoyer et son entretien sont moins contraignants que ceux du caféier) que de la nature de l'environnement. En effet les cacaoyères sont installées à proximité des bas-fonds (zone à risque par excellence) qui abritent bon nombre de points d'eau et où, par rapport aux caféières, le pourcentage de ténérales est plus élevé, la survie des populations plus grande.

Cependant l'intensité et la nature des travaux agricoles influencent saisonnièrement le risque : en novembre, au moment des récoltes, le risque dans la caféière est de 24 ; il passe à 55 en juillet au moment du désherbage. Aux mêmes époques, le risque dans la cacaoyère passe de 356 à 197 : en juillet l'homme fréquente ce biotope exclusivement pour son approvisionnement en eau mais n'a pas besoin de faire un désherbage pouvant nécessiter une main d'oeuvre.

Le faible risque épidémiologique observé au centre des plantations par rapport à la lisière est dû au fait que la structure de la végétation au centre des

plantations est homogène ; le contact homme/glossine est possible mais toujours moins important que dans une zone hétérogène tel que le niveau de la lisière entre deux formations végétales différentes (Gouteux *et al.*, 1982 d ; Laveissière *et al.*, 1986 a).

Dans le campement le risque est relativement faible. Généralement l'environnement immédiat de ce type d'habitat humain est peu favorable à l'installation permanente de glossines (Laveissière et Hervouët, 1981). Les contacts épidémiologiquement dangereux sont évidemment toujours possibles mais sont souvent le fait de glossines venues d'un biotope voisin (talwegs, points d'eau) en suivant soit les hommes, soit les animaux domestiques. Il est donc très probable que le risque au campement varie en fonction de la situation de ce campement par rapport au risque que représentent les biotopes eux-mêmes.

La vie au campement ne semble donc pas représenter directement à elle seule le facteur de risque essentiel en zone forestière. Par contre ce mode d'habitat entraîne un système d'approvisionnement en eau qui, lui, engendre un risque important. Si le planteur dispose d'un puits près de son habitation, on ne constate pas une augmentation notable du risque. Par contre si ce puits, ou le point d'eau, est situé dans la plantation le risque est multiplié par le facteur 8. Evidemment si le planteur et sa famille vont chercher leur eau dans les bas-fonds le risque encouru est 40 à 50 fois supérieur.

Si l'on considère les points d'eau hors campements on note aussi que l'intensité et la diversité de la fréquentation par l'homme modifie la valeur du risque épidémiologique. Un point d'eau utilisé par plusieurs familles est 10 fois plus dangereux que celui qui est réservé à l'usage familial.

L'établissement d'un gradient de risque entre les biotopes peut, en sélectionnant les plus épidémiologiquement dangereux, permettre de rendre la lutte antivectorielle par piégeage, plus sélective, plus rapide sans réduire l'efficacité, et plus économique. Dans un foyer forestier il n'est pas nécessaire de traiter le milieu socialement fermé puisque le risque y est infime. L'effort sera concentré dans le milieu socialement ouvert mais en insistant sur certains biotopes ou partie de biotopes : les bas-fonds, les point d'eau. Le campement, bien que présentant un risque réduit par rapport aux autres sites, sera quand même traité : le planteur ne comprendrait pas pourquoi négliger son habitat alors que c'est là qu'il ressent les piqûres de la mouche tsé-tsé à ses moments de repos ou lors de ses travaux domestiques, bien que la fréquence de ces piqûres soit bien moindre qu'au champ ou dans le bas-fonds et qu'au moment des efforts il ne s'en rende pas toujours compte.

CONCLUSION GENERALE

Après les travaux fondamentaux faits depuis trois-quarts de siècle par les “grands anciens” entomologistes médicaux, la recherche entomologique ne doit plus aujourd’hui se borner à un simple inventaire faunistique ou à l’observation de faits biologiques maintenant fort bien connus. L’objectif désormais est que l’entomologiste médical devienne un membre à part entière de l’équipe épidémiologique travaillant sur les maladies à vecteurs. Ainsi la glossine doit être étudiée non plus seulement comme un simple élément de l’écosystème mais comme un acteur du scénario tragique de la Maladie du Sommeil. L’entomo-épidémiologie sera donc une étude dynamique prenant en compte l’évolution spatio-temporelle des populations de vecteurs en relation avec les rapports qu’elles entretiennent avec les hommes. Il est donc clair que l’entomologiste ne doit pas se cantonner dans le rôle classique du “chasseur de papillons”. Il doit, dans le cadre d’un programme pluridisciplinaire où d’autres chercheurs ont analysé l’environnement et l’homme, prendre en charge ces deux aspects fondamentaux dans toutes ses études sur l’insecte.

L’objectif final de l’entomo-épidémiologiste sera alors moins de décrire les faits biologiques de la glossines, tels ses lieux de repos ou ses repas de sang, que d’apporter les éléments essentiels à la compréhension des mécanismes induisant l’apparition, la reviviscence et la pérennisation de l’endémie sommeilleuse. Etant le seul à pouvoir identifier et localiser de façon précise les lieux de transmission, il doit apporter les solutions adéquates c’est à dire créer ou adapter des protocoles de lutte antivectorielle non seulement efficaces mais aussi réalistes et compatibles avec les ressources des Etats et des communautés rurales.

Cette philosophie a été adoptée lors de l’étude pluridisciplinaire sur la maladie du sommeil dans le foyer de Zoukougbeu pour apporter une contribution réaliste à la lutte contre cette endémie dans le milieu forestier.

L’étude de *G. p. palpalis* dans le foyer de Zoukougbeu a été précédée de la mise au point d’une méthode d’échantillonnage des glossines pour déterminer la période minimale donnant une estimation fiable de la densité apparente et de la composition de la population locale. Forts des résultats obtenus, nous recommandons un échantillonnage de 4 jours : avec une durée inférieure on s’expose aux conséquences de la variabilité des conditions climatiques ; par contre une période d’échantillonnage supérieure à 4 jours n’est pas envisageable non plus du fait de l’épuisement de la population et des raisons budgétaires.

Au cours de cet échantillonnage nous avons recensé trois espèces de glossines dans la région de Zoukougbeu : *G. p. palpalis*, *G. p. pallicera* et *G. n. nigrofusca*. La distribution de ces trois espèces est caractéristique du milieu et de la présence de certaines espèces animales. La sous-espèce *G. p. palpalis*, vecteur majeur de la trypanosomiase humaine en zone forestière de Côte d'Ivoire, est numériquement la plus abondante, plus particulièrement dans les biotopes les plus découverts et les plus anthropisés. Par contre *G. p. pallicera* et *G. n. nigrofusca* fréquentent les zones moins anthropisées, au couvert végétal dense, riches en animaux.

Cependant, l'absence de *G. f. fusca*, espèce forestière observée il y a 15 ans à Vavoua et tout récemment à Gagnoa, indique clairement que la sous-préfecture de Zoukougbeu a subi, et subit encore aujourd'hui, sous les effets conjugués de la pression humaine sur l'environnement et des modifications climatiques qui en découlent plus ou moins, des modifications très importantes et irréversibles pour les mouches tsé-tsé. Ces modifications vont, à plus ou moins long terme, provoquer la disparition de la région de *G. p. pallicera* et *G. n. nigrofusca*. La niche écologique ainsi libérée sera ainsi peu à peu occupée par la plus anthropophile et la plus vectrice des glossines en zone forestière, *G. p. palpalis* : le risque de recrudescence de la maladie du sommeil à Zoukougbeu, n'est donc certainement pas écarté.

Cette glossine vectrice, en lisière de village, a une taille qui ne varie pas de façon significative au cours des saisons. Il est possible d'affirmer, en s'appuyant sur des études antérieures menées dans d'autres zones biogéographiques, que les glossines capturées en lisière du village à Zoukougbeu appartiennent à une seule et même communauté. Cependant les glossines capturées entre septembre et octobre ont une grande taille. Ceci serait dû au microclimat qui, à cette période de l'année, favorise un bon développement optimal des pupes. Par la suite les températures vont modifier la taille des individus : en saison sèche froide les températures fraîches ralentissent le développement préimaginal ; en saison sèche chaude, les températures élevées l'accélèrent. Dans les deux cas, la nymphe se déshydrate fortement, épuise ses réserves lipidiques pour simplement se maintenir en vie et la glossine parvenue dans ces conditions au stade imaginal, si elle y parvient, sort du puparium amoindrie physiquement et physiologiquement.

Si l'on pouvait poursuivre les mêmes études sur des échantillons de glossines capturées dans tous les types de biotopes, il serait certainement possible d'établir une relation entre la taille des glossines et les conditions du milieu où elles vivent. Ceci permettrait d'identifier, en fonction de ces conditions, des groupes ayant une plus ou moins grande capacité vectorielle puisque celle-ci serait autant liée à des facteurs purement physiologiques (présence de lectines par exemple) qu'à des

critères morphologiques : les chances de survie à l'émergence dépendent de la puissance de vol qui est liée aux réserves énergétiques dont la quantité se traduit par une plus ou moins grande taille ; cette dispersion pouvant favoriser le contact avec les hôtes animaux et l'homme et par conséquent favoriser la transmission. Ces études, renforcées par des études parasitologiques et biochimiques, peuvent mieux préciser la capacité vectorielle des glossines encore est mal connue.

Les densités apparentes de *G. p. palpalis* observées au cours des saisons suivent le schéma observé en zone septentrionale : basse densité en saison sèche froide liée à des conditions climatiques assez sévères, même en milieu forestier, qui entraîne notamment une forte mortalité pupale induite par l'allongement de la nymphose à cause des basses températures ; légère augmentation en saison chaude grâce à une réduction de la mortalité pupale et à une augmentation du taux de survie des glossines ; densité maximale en saison humide durant laquelle les populations imaginales et préimaginales trouvent des conditions de survie optimales.

Les variations de densité, également observées au niveau des biotopes, sont liées à l'influence de la végétation sur le peuplement glossinien ; les conditions de survie offertes aux glossines dans chaque type de biotope ne sont pas identiques partout. Ainsi les densités apparentes, plus faibles dans les plantations et les jachères que dans les talwegs et en lisières de villages, sont en grande partie dues au fait que ces biotopes sont plus ensoleillés puisque le couvert végétal y est moins dense.

Cette étude montre qu'un élément très important interfère dans le schéma exposé de façon classique : l'homme. En effet, les captures généralement réalisées près des gués ou des points d'eau (lessive, baignade...), reflètent aussi la plus grande fréquentation de ces sites par la population humaine. Cependant les densités observées, plus importantes dans certains secteurs que dans d'autres, montrent qu'il n'existe pas de relation stricte entre la densité glossinienne et la transmission de la maladie du sommeil puisque dans certains secteurs très boisés du sud de la région on n'a encore dépisté aucun malade de THA.

L'analyse des échantillons de *G. p. palpalis* prélevés dans les biotopes a révélé une localisation préférentielle différente des mâles et des femelles en fonction des saisons et des biotopes. Ceci est à attribuer au rayonnement solaire dont le rôle principal dans la distribution des deux sexes a été antérieurement démontré. D'une manière générale les mâles préfèrent les endroits ombragés et humides alors que les vieilles femelles se concentrent dans les zones ensoleillées.

Les variations saisonnières du "sex-ratio" reflètent donc l'amélioration générale des conditions climatiques. En saison des pluies les conditions climatiques améliorent la longévité des glossines des deux sexes. Cependant à Zoukougbeu, pour des raisons encore non définies, les femelles semblent privilégiées : le "sex-ratio" augmente de la saison sèche à la saison des pluies.

La répartition des femelles dans les biotopes est aussi fonction de leur âge physiologique. En conséquence chaque biotope abrite une population femelle ayant une composition particulière : ce fait dépend essentiellement de l'environnement et des possibilités soit de repos, soit de reproduction ou encore d'alimentation.

Les très jeunes femelles sont fortement représentées dans les populations qui colonisent les biotopes ombragés et humides alors que les femelles âgées abondent dans les biotopes les plus découverts et les plus ensoleillés, donc les plus secs. Comme pour les mâles, le facteur luminosité et le facteur température jouent un rôle dans la dispersion des femelles en fonction de leur âge. Cependant dans certains biotopes ombragés, les talwegs, la structure de la population des glossines semble stable au cours des saisons : l'abondance des ténérales dans ces biotopes attestent bien que la reproduction a lieu sur place. On peut ainsi assimiler les talwegs à des "réserves" naturelles de *G. p. palpalis*.

~~Le vieillissement de la population en saison des pluies (saison chaude) est lié à l'amélioration des conditions de vie qui augmentent la longévité des glossines~~

Les variations saisonnières de la structure de la population observées à Zoukougbeu rappellent celles qui ont déjà été observées en zone de savanes. Les modifications du climat que subit le sud forestier de la Côte d'Ivoire entraînent aujourd'hui une dynamique des populations de glossines proche de celle des populations septentrionales. Ces modifications climatiques, engendrées par les transformations du milieu, ont amené une transformation radicale de l'écologie de la glossine.

Pour son alimentation, *G. p. palpalis* est rarement inféodé à un seul hôte. Le régime alimentaire de cette sous-espèce est en relation avec les conditions climatiques qui, elles-mêmes, modifient l'environnement et la disponibilité des hôtes. La variabilité de la disponibilité de l'homme en est le meilleur exemple puisque, selon les saisons, ses activités agricoles le rapprochent ou l'éloignent des gîtes à glossines favorisant ou défavorisant le contact avec la glossine.

Les variations de l'anthropophilie observées à Zoukougbeu signifient un changement dans les comportements relatifs des deux acteurs principaux du schéma

épidémiologique de la THA au cours du temps et dans l'espace. Ces variations indiquent par exemple que le contact est permanent dans les plantations et les points d'eau avec des maxima en saison sèche et en saison humide, périodes où l'homme est le plus disponible dans ces biotopes.

En matière d'épidémiologie ceci indique que le risque de transmission est très nettement plus grand en saison sèche froide qu'aux autres saisons.

Les variations de l'anthropophilie en fonction du sexe et en fonction de l'âge indiquent une différence de comportement de cette espèce. L'anthropophilie plus marquée des mâles par rapport aux femelles est en relation avec leur activité, leur écodistribution et le mode d'occupation de l'espace par l'homme : les mâles colonisant souvent les biotopes les plus ombragés qui sont aussi très fréquentés par l'homme. Les modifications du comportement alimentaire des femelles en fonction de leur âge sont liées à un fort pouvoir dispersif des vieilles mouches tsé-tsé par rapport aux jeunes : cette capacité offre donc aux vieilles glossines l'occasion de parvenir dans des zones où la faune est plus diversifiée.

D'un point de vue épidémiologique, la transmission de la maladie du sommeil dépend du contact homme/glossine. Les différences de comportement alimentaire entre les deux sexes et selon l'âge des femelles attribuent donc dans le schéma épidémiologique de la THA un rôle différent aux mâles et aux femelles, sans que l'on puisse pour autant hiérarchiser leur importance (on ignore encore si la capacité vectorielle des uns est ou non supérieure à celle des autres).

Les talwegs, les plantations et tout biotope abritant un point d'eau sont des faciès épidémiologiquement dangereux car les facteurs qui peuvent favoriser la contamination et la transmission de la maladie du sommeil sont réunis : abondance de glossines ténérales et des mâles dont les préférences trophiques sont plus orientées vers l'homme, conditions climatiques et botaniques favorables aux glossines, présence régulière de l'homme.

L'évaluation du risque dans chaque biotope permet de faire une sélection dans les nombreux faciès épidémiologiques du secteur forestier afin de rendre la lutte antivectorielle par piégeage plus sélective donc plus rapide, plus efficace et moins onéreuse par réduction de la quantité de matériel. L'effort de lutte doit être accentué sur les zones à hauts risques que sont les lieux de reproduction permanents (les bas-fonds) et les biotopes situés à proximité de ces lieux (les plantations). Dans tous ces biotopes épidémiologiquement dangereux, tout système attractif toxique (SAT) doit obligatoirement avoir un effet non seulement sur les mâles et les femelles porteurs de trypanosomes pathogènes pour l'homme, mais aussi et surtout,

atteindre les populations de glossines ténérales susceptibles de s'infecter avant qu'elles ne mûrissent leur infection ou déposent leur première larve.

L'action de l'homme sur son environnement étant un des facteurs essentiels dans le développement des biotopes épidémiologiquement dangereux, l'étude de l'indice de risque épidémiologique (donc l'étude de la densité, de la structure des population et des préférences trophiques) doit être poursuivie dans d'autres zones forestières de la Côte d'Ivoire afin de pouvoir déceler les particularités des schémas de l'épidémiologie de l'endémie sommeilleuse et d'adapter les protocoles de lutte.

Le comportement de l'homme, son mode d'occupation de l'espace, sont des facteurs qui favorisent le contact homme/glossine. Pour réduire ce contact, plusieurs attitudes doivent être observées par l'homme dans son milieu notamment :

- l'installation et l'utilisation des puits dans les villages : la fréquentation des points d'eau naturels, le plus souvent situés dans des bas-fonds, est rare. Cette solution présente en plus, de nombreux avantages sur le plan de la prophylaxie et de l'hygiène (consommation d'une eau potable) ;
- la modification de l'habitat par un regroupement des campements : le contact est très important dans l'habitat dispersé contrairement à l'habitat groupé (hameaux, villages) où le contact se limite surtout aux heures de travail.

L'occupation et la transformation de l'espace forestier par l'homme vont également modifier les relations de la glossine avec ses hôtes réservoirs potentiels de trypanosomes pathogènes pour l'homme. Le ratio Réservoirs/Homme, donc la diversité des hôtes en contact avec les glossines, varie d'un foyer de THA à l'autre. Ce ratio semble être l'indicateur le plus pertinent du niveau de la prévalence en Côte d'Ivoire : plus la diversité des hôtes nourriciers est élevée, plus la prévalence de la THA est élevée dans la localité. Cette analyse devrait inciter les chercheurs à étudier de façon approfondie le réservoir animal sauvage de *T. b. gambiense*, trop longtemps délaissé au profit du seul réservoir domestique (notamment le porc). La lutte contre l'endémie sommeilleuse ne sera jamais totalement efficace tant que l'on n'aura pas identifié ce réservoir et trouvé les moyens de l'assainir.

Le porc est un réservoir de *T. b. gambiense* qui, dans l'optique classique, joue un rôle assez passif en faisant écran entre l'homme et le vecteur. Cependant à Zoukougbeu, l'analyse des résultats de repas pris en dehors des villages et la distribution des malades de THA dans l'espace laissent croire à l'existence d'une relation entre les glossines gorgées sur porcs vivant au village et la transmission de la maladie. Ces porcs deviendraient alors des acteurs vraiment actifs du schéma épidémiologique de la THA à Zoukougbeu en permettant une large diffusion du

parasite par glossines interposées. Il importe donc de faire une analyse fine de la dispersion des glossines des "villages à porcs" et un suivi (une identification par les isoenzymes) des souches de trypanosomes véhiculées par ces glossines en mouvement pour définir le rôle exact du porc dans la transmission de la THA à Zoukougbeu et peut être ailleurs. S'il est prouvé que le porc est un "réservoir actif" de *T. b. gambiense* dans le foyer de Zoukougbeu, la lutte antivectorielle, pour être efficace et moins onéreuse, doit être soigneusement faite sur les lisières des villages.

L'étude entomo-épidémiologique de *G. p. palpalis* dans le foyer de Zoukougbeu, contribue à mieux comprendre et interpréter la bio-écologie de ce vecteur dans le milieu forestier ivoirien. Mais cette étude apporte surtout des indications sur l'incidence des transformations du milieu où vit la glossine, transformations dues à la pression de l'homme sur l'environnement et aux modifications du climat subies par le sud forestier de la Côte d'Ivoire. Le changement radical de la dynamique des populations qui en découle a eu, et aura encore, des conséquences sur l'épidémiologie de la maladie du sommeil.

L'analyse entomo-épidémiologique du foyer de Zoukougbeu permet de préciser les biotopes où le risque de transmission du trypanosome par le vecteur est le plus élevé. L'application du piégeage dans le cadre d'une campagne de lutte antivectorielle sera ainsi plus rationnelle et les moyens tant logistiques que financiers seront ainsi allégés.

Nous ne prétendons pas avoir élucidé l'ensemble du schéma épidémiologique de la maladie du sommeil en forêt et qu'il est inutile d'entreprendre ailleurs d'autres études de ce genre. Au contraire la recherche entomo-épidémiologique sur la THA devra être poursuivie en s'appuyant sur ce que le présent travail a pu apporter ; ceci aussi bien pour le bénéfice de la Côte d'Ivoire que celui de nombreux autres pays au sud du Sahara gravement menacés par le fléau.

Nous espérons aussi ouvrir la voie à d'autres chercheurs en faisant remarquer qu'en forêt l'homme, par son comportement, son habitat, ses pratiques culturelles, en résumé par son mode d'occupation de l'espace, est le principal responsable de l'installation et de la pérennisation de l'endémie sommeilleuse. Partant du principe que mieux vaut prévenir que guérir, il serait certainement possible de réduire le risque épidémiologique en incitant les populations rurales à modifier leur comportement. L'impact de cette modification serait très certainement bénéfique non seulement en matière de THA, mais aussi pour d'autres pathologies et pour la préservation du milieu forestier.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANONYME, 1982 - Cynégétique. II. Connaissance de la Faune. *Ministère de l'agriculture et des eaux et forêt*. Ecole forestière de Bouaké. : 32 pp.
- ADJANOHOOUN (E.), 1971 - Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. *Mém. ORSTOM*, ORSTOM, Paris, 50 : 391 pp.
- AVENARD (J. M.), 1971 - Aspect de la géomorphologie : *In* : le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. *Mém. ORSTOM*, 50 : 13-72.
- AVENARD (J. M.), ELSIN (M.), GIRARD (G.), SIRCOULON (J.), TOUCHEBEUF (P.), GUILLAUMET (J. L.), ADJANOHOOUN (E.) et PERRAUD (A.), 1971 - Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. *Mém. ORSTOM*, 50 : 165-221.
- BRUCE (S.D.), MELANDER (A. L.) and CARPENTER (F. M.), 1954 - Classification of insect. *Cambridge, Mass.*, 917 pp.
- BRUCE (D.) et NABARRO (D.), 1903 - Report on Sleeping Sickness. *Rap. multigr. of Royal Society, Doc. multigrade 1* : 20 pp.
- BURSELL (E.), 1961 - Post-teneral development of thoracic musculature in tsetse flies. *Proc. Res. ent. Soc. Lond. (A)*, 36 : 69-74.
- BURSELL (E.) and GLASGOW (J. P.), 1960 - Further observations on lake and riverine communitities of *Glossina palpalis fuscipes* Newtead. *Bull. ent. Res.*, 78 : 281-291.
- BUXTON (P. A.), 1955 - The natural history of tsetse flies. *Lond. School Trop. Med. Hyg.*, 8 Lewis, London, 10 : 816 pp.
- CATTAND (P.), 1993 - La Trypanosomiase Humaine Africaine. *Doc. OMS., CTD/MIP/WP/93*, 9 : 10 pp.
- CATTAND (P.), DE RAADT (P.), LE BERRE (R.) et KUZOE (F. A. S.), 1985 - Distribution géographique et prévalence de la Trypanosomiase humaine africaine et de ses vecteurs. *Doc. OMS, TRYP/EC/WP/85*, 15 : 15 pp.

- CHALLIER (A.), 1965 - Amélioration de la méthode de détermination de l'âge physiologique des glossines ; études faites sur *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949. *Bull. Soc. Path. exot.*, 58 : 250-259.
- CHALLIER (A.), 1971 - Enquête sur les glossines des régions de Kossou, Tiébissou, Béoumi et San-Pédro, en République de Côte d'Ivoire. *Doc. ronéotypé. Centre Muraz, OCCGE, N°26/ENT/71* : 17 pp.
- CHALLIER (A.), 1973 a - Ecologie de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949 (Diptera - *Muscidae*) en savane d'Afrique Occidentale. *Mém. ORSTOM.*, 64 : 274 pp.
- CHALLIER (A.), 1973 b - La capacité vectorielle des glossines. *Doc. ronéotypé. Centre Muraz, OCCGE, N°24/ENT/73* : 22 pp.
- CHALLIER (A.), EYRAUD (M.), LAFAYE (A.) et LAVEISSIERE (C.), 1977 - Amélioration du rendement du piège biconique pour glossines (Diptera, *Glossinidae*) par emploi d'un cône inférieur bleu. *Cah. ORSTOM., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 15 (3) : 283-286.
- CHALLIER (A.) et GOUTEUX (J. P.), 1978 - Enquête entomologique dans le foyer de maladie du sommeil de Vavoua, République de Côte d'Ivoire (Janvier, Mars 1971). I. Possibilités et essais de lutte en zone forestière contre *Glossina palpalis palpalis* (Rob. Desv.). *Rap. multigr. OCCGE/Centre Muraz, N°6770* : 23 pp.
- CHALLIER (A.) and GOUTEUX (J. P.), 1980 - Ecology and epidemiological importance of *Glossina palpalis* in the Ivory Coast forest zone. *Insect. Sci. Applic.*, 1 : 77-83.
- CHALLIER (A.), GOUTEUX (J. P.) et COOSEMANS (M.), 1983 - Limite géographique entre les sous-espèces *Glossina palpalis palpalis* (Rob. - Desv.) et *Glossina palpalis gambiensis* (Vanderplank), (Diptera : *Glossinidae*) en Afrique occidentale. *Cah. ORSTOM., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 21 (4) : 207-220.
- CHALLIER (A.) et LAVEISSIERE (C.), 1973 - Un nouveau piège pour la capture des glossines (*Glossina* : Diptera, *Muscidae*) ; description et essais sur le terrain. *Cah. ORSTOM., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 15 (3) : 251-286.

- CHALLIER (A.) et LAVEISSIERE (C.), 1978 - La lutte contre les vecteurs de la maladie du sommeil à *Trypanosoma gambiense* Dutton. *Méd. trop.*, 38 : 697-703.
- CHALLIER (A.) and TURNER (D. A.), 1985 - Methods to calculate survival rate in tsetse fly (*Glossina*) populations. *Ann. Soc. belge Med. trop.* 65 : 191-197.
- CHEESBROUGH (M.), 1981 - Medical laboratory manual for tropical countries. ISBN. 0 9507434 1 0 , (1) : 519 pp.
- CUISANCE (D.), 1993 - Glossines et trypanosomes. *Etudes de synthèses de CIRAD-EMVT*. Montpellier : 57 pp.
- CUISANCE (D.), FEVRIER (J.) et FILLEDIER (J.), 1985 - Dispersion linéaire de *Glossina palpalis gambiense* et de *Glossina tachinoides* dans une galerie forestière en zone soudano-guinéenne (Burkina-Faso). *Rev. Elev. méd. vét. Pays trop.*, 38 (2) : 153-172.
- DAGNOGO (M.), 1994 - Comportement dispersif et alimentaire de *Glossina palpalis palpalis* Robineau-Desvoidy, 1830 (Diptera - Glossinidae) en relation avec la transmission de la trypanosomiase humaine africaine en Côte d'Ivoire. *Thèse Doctorat ès-Sciences Naturelles, Fac. Sc et Techn. Univ. Nat. Côte d'Ivoire*, N° 204/94 : 280 pp.
- DEJARDIN (J.) et MAILLOT (L.), 1964 - Biométrie de la glossine. Etude statistique des mensurations de l'aile dans diverses communautés (*Glossina fuscipes quanzensis*, Pires). *Rev. Elev. méd. vét. Pays trop.*, 17 : 97-102.
- DE RAADT (P.), 1977 - Trypanosomes causing disease in man in Africa. *Parasiti. Protozoa.*, 1 : 175-237.
- DOMERGUE (D.), 1981 - La lutte contre la trypanosomiase en Côte d'Ivoire, 1900-1945. *J. african Hist.*, 22 : 63-72.
- EOUZAN (J. P.) et FERRARA (L.), 1978 - Habitat et rythme d'activité de *Glossina caligenea* dans une zone littorale du Cameroun. Comparaison avec *Glossina palpalis palpalis*. *Cah. ORSTOM., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 17 (3) : 243-250.

- EOUZAN (J. P.), LAVEISSIERE (C.) et HERVOUET (J. P.), 1985 - Enquête entomologique dans la région de la Lobo (Côte d'Ivoire). Les déplacements des glossines. *Rapport OCCGE/IRTO, /85, 5* : 7 pp.
- FISKE (J.), 1920 - Investigations into the bionomics of *Glossina palpalis*. *Bull. ent. res.*, 10 : 347-463.
- FOSTER (R.), 1963 - Contributions to the epidemiology of human sleeping sickness in Liberia. Bionomics of the vector *G. palpalis* R. - D. in the savannah habitat in a focus of the disease. *Trans. R Soc. trop. Med. Hyg.*, 57 : 465-475.
- GLASGOW (J. P.), 1961 - Selection for size in tsetse flies. *J. anim. Ecol.*, 30 : 87-94.
- GLASGOW (J. P.) and BURSELL (E.), 1961 - Seasonal variations in the fat content and size of *Glossina swynnetoni* Austen. *Bull. ent. Res.*, 51 : 705-713.
- GLASGOW (J. P.) and DUFFY (D. J.), 1961 - Traps in field studies of *Glossina pallidipes* Austen. *Bull. ent. Res.*, 52 : 795-814.
-
- GLASGOW (J. P.) and GLASGOW (S.), 1962 - Histology of the growth of flight muscles in *Glossina* (Diptera : Muscidae). *Proc. R. ent. Soc. Lond. (A.)*, 37 : 35-36.
- GOUTEUX (J. P.), 1982 - Observations sur les glossines d'un foyer forestier de trypanosomiase humaine en Côte d'Ivoire. 4. Peuplement de trois plantations de caféiers d'âge différent. *Cah. ORSTOM., sér. Ent. méd. Parasitol.*, 20 (1) : 29-39.
- GOUTEUX (J. P.), 1983 - Ecologie des glossines en secteur préforestier de Côte d'Ivoire. 6. Etude comparative des populations de quatre espèces en zone de plantations. *Cah. ORSTOM., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 17 (3) : 181-197.
- GOUTEUX (J. P.) et BUCKLAND (S.T.), 1984 - Observations sur les glossines d'un foyer forestier de trypanosomiase humaine en Côte d'Ivoire. 8. Dynamique des populations. *Cah. ORSTOM., sér. Ent. méd. Parasitol.*, 22 : 19-34.

- GOUTEUX (J. P.) et CHALLIER (A.), 1978 - Ecologie de *Glossina palpalis* en zone forestière (foyer de trypanosomiase humaine de Vavoua, République de Côte d'Ivoire). *Rap. multigr. OCCGE, N°15/ENT/78*, 35 pp.
- GOUTEUX (J. P.), COURET (D.), et BICABA (A.), 1981 b - 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.*, 19 : 209-222.
- GOUTEUX (J. P.) et DAGNOGO (M.), 1986 - Ecologie des glossines en secteur préforestier de Côte d'Ivoire. 11. Comparaison des captures au piège biconique et au filet. Agressivité pour l'homme. *Cah. ORSTOM., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 24 (2) : 99-110.
- GOUTEUX (J. P.), DEJARDIN (J.) et MONTENY (B.), 1984 - Ecologie des glossines en secteur préforestier de Côte d'Ivoire. 9. Activité et agressivité. *Cah. ORSTOM., sér. Ent. méd. Parasitol.*, 22 : 19-34.
- GOUTEUX (J. P.), DONGO (P.) et COULIBALY (D.), 1982 c - Observations sur les glossines d'un foyer forestier de trypanosomiase humaine en Côte d'Ivoire. 3. Dispersion et distribution des populations autour d'un village. *Trop. Med. Parasitol.*, 33 : 119-128.
- GOUTEUX (J. P.) et KIENOU (J. P.), 1982 - Observations sur les glossines d'un foyer forestier de trypanosomiase humaine en Côte d'Ivoire. 5. Peuplement de quelques biotopes caractéristiques : plantations, forêts et galeries forestières, en saison des pluies. *Cah. ORSTOM., sér. Ent. méd. Parasitol.*, 20 (1) : 41-61.
- GOUTEUX (J. P.) et LAVEISSIERE (C.), 1982 - Ecologie des glossines en secteur préforestier de Côte d'Ivoire. 4. Dynamique de l'écodistribution en terroir villageois. *Cah. ORSTOM., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 20 (3) : 199-229.
- GOUTEUX (J. P.), LAVEISSIERE (C.) et BOREHAM (P. F. L.), 1982 a - Ecologie des glossines en secteur préforestier de Côte d'Ivoire. 1. Les préférences trophiques de *Glossina palpalis* s.l. *Cah. ORSTOM., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 20 : 3-18.

- GOUTEUX (J. P.), LAVEISSIERE (C.) et BOREHAM (P. F. L.), 1982 b - Ecologie des glossines en secteur préforestier de Côte d'Ivoire. 2. Les préférences trophiques de *Glossina pallicera* et *G. nigrofusca*. Comparaison avec *G. palpalis* et implications épidémiologiques. *Cah. ORSTOM., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 20 (2) : 109-124.
- GOUTEUX (J. P.), LAVEISSIERE (C.), CHALLIER (A.) et STANGHELLINI (A.), 1981 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. et Parasitol.*, 19 (3) : 199-207.
- GOUTEUX (J. P.), LAVEISSIERE (C.), CHALLIER (A.) et STANGHELLINI (A.), 1982 d - Le foyer de trypanosomiase humaine de Vavoua (Côte d'Ivoire). Données récentes sur l'épidémiologie de la maladie en relation avec l'écologie des glossines. *Dakar méd.* 27 : 271-285.
- GOUTEUX (J. P.), LAVEISSIERE (C.) et COURET (D.), 1983 - Ecologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte d'Ivoire. 5. Les lieux de reproduction. *Cah. ORSTOM., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 21 (1) : 3-12.
-
- GRUVEL (J.), 1974 - Contribution à l'étude écologique de *Glossina tachinoides* Westwood, 1850 (Diptera, Muscidae) dans la réserve de Kalamaloué, vallée du Bas-Chari. *Thèse Doctorat ès-Sciences Naturelles, Paris VI* : 302 pp.
- GRUVEL (J.), 1975 - Activité de *Glossina tachinoides* W. (V.) *Rev. Elev. méd. vét. Pays trop.*, 28 : 173-193.
- GUILLAUMET (J. L.), ADJANOHOUN (E.), 1971 - La végétation de la Côte d'Ivoire : IN : le Milieu naturel de la Côte d'Ivoire. *Mém. ORSTOM*, 50 : 161-262.
- HERVOUET (J. P.) et LAVEISSIERE (C.), 1983 - Les interrelations homme/milieu/glossines et leurs répercussions sur le développement de la maladie du sommeil en secteur forestier de Côte d'Ivoire. *ACCT/CEGET. Trav. & Doc. Géol. trop.*, 48 : 139-147.
- HERVOUET (J. P.) et LAVEISSIERE (C.), 1987 - Ecologie humaine et maladie du sommeil en Côte d'Ivoire forestière. *Cah. ORSTOM., sér. Ent. méd. Parasitol.*, 25 : 101-111.

- ITARD (J.), 1966 - Chromosomes des glossines (Diptera - *Muscidae*). *C. R. Acad. Sci. Paris*, 213 (D) : 1395-1397.
- ITARD (J.), 1970 - Les caryotypes de six espèces de glossines. *Proc. Ist. Int. Symp. on tsetse fly breeding Under Laboratory Conditions and its Pratical Application, Lisbon. 22-23 April* : 361-367.
- JACKSON (C. H. N.), 1933 - The cause and applications of hunger in tsetse flies. *Bull. ent. Res.*, 24 : 443-482.
- JACKSON (C. H. N.), 1948 - The eclosion of tsetse (*Glossina*) larvae (Diptera). *Proc. R. ent. Soc. Lond.*; (A), 23 : 36-38.
- JACKSON (C. H. N.), 1949 - The biology of tsetse flies. *Biol. Rev.*, 24 : 174-199.
- JACKSON (C. H. N.), 1953 - Seasonal variations in the mean size of tsetse flies. *Bull. ent. Res.*, 43 : 703-706.
- JORDAN (A. M.), 1974 - Recent developments in the ecology and methods of control of tsetse flies (*Glossina spp.*, Diptera, *Glossinidae*) a review. *Bull. ent. Res.*, 63 : 361-399.
- LAPEYSSONNIE (L.), 1969 - Existence possible d'un réservoir animal dans la Trypanosomiase humaine africaine à *T. gambiense*. Réflexions épidémiologiques et conséquences pratiques. *Bull. Soc. Path. exot.*, 62 : 335-343.
- LAVEISSIERE (C.), 1975 - Détermination de l'âge des glossines ténérales (*Glossina tachinoides* Westwood). *Cah. ORSTOM., sér. Ent. méd. Parasitol.*, 13 : 3-11.
- LAVEISSIERE (C.), 1986 - Epidémiologie et contrôle de la trypanosomiase humaine en Afrique de l'ouest. *Thèse Doctorat d'Etat ès-Sciences Naturelles. Univ. Paris Sud Centre d'ORSAY* : 500 pp.
- LAVEISSIERE (C.) et BOREHAM (P. F. L.), 1976 - Ecologie de *Glossina tachinoides* Westwood, 1850, en savane humide d'Afrique de l'Ouest. I. Préférences trophiques. *Cah. ORSTOM., sér. Ent. méd. Parasitol.*, 14 (3) : 187-200.

- LAVEISSIERE (C.) et CHALLIER (A.), 1981 - La répartition des glossines en Côte d'Ivoire. *Notice explicative N° 89 ORSTOM Paris* : 9-33.
- LAVEISSIERE (C.) et COURET (D.), 1981 - Le piège biconique et la lutte contre les glossines riveraines. *Afrique médicale*, 19 : 371-374.
- LAVEISSIERE (C.) et COURET (D.), 1983 - Le piégeage, une méthode de lutte contre les vecteurs de trypanosomes humains. *C. S. I. R. T. C., OUA/CSTRC, 17ème Réunion, Arusha, 1981*, 112 : 609-617.
- LAVEISSIERE (C.), COURET (D.) et HERVOUET (J. P.), 1986 a - Localisation et fréquence du contact homme/glossines en secteur forestier de Côte d'Ivoire. 1. Recherche des points épidémiologiquement dangereux dans l'environnement végétal. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasitol.*, 1 : 21-35.
- LAVEISSIERE (C.), COURET (D.) et HERVOUET (J. P.), 1986 b - Localisation et fréquence du contact homme/glossine en secteur forestier de Côte d'Ivoire. 2 .Le facteur humain et la transmission de la trypanosomiase. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 24 : 45-57.
-
- LAVEISSIERE (C.), COURET (D.), STAAK (C.) et HERVOUET (J. P.), 1985 - *Glossina palpalis* et ses hôtes en secteur forestier de Côte d'Ivoire. Relation avec l'épidémiologie de la Trypanosomiase humaine. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 23 (4) : 297-303.
- LAVEISSIERE (C.), EOUZAN (J.P.), GREBAUT (P.) and LEMASSON (J.J.), 1990 - The control of riverine tsetse. 2nd International Conference on Tropical Entomology, Nairobi, Kenya. *Insect Sci. Applic.*, 11 : 417-425.
- LAVEISSIERE (C.) et GREBAUT (P.), 1990 - Recherche sur les pièges à glossines (Diptera : *Glossinidae*) . Mise au point d'un modèle économique : le piège "Vavoua". *Trop. Med. Parasitol.*, 41 : 185-192.
- LAVEISSIERE (C.) et HERVOUET (J. P.), 1981 - Populations de glossines et occupation de l'espace. Enquête entomologique préliminaire dans la région de la Lobo (Côte d'Ivoire). *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasitol.*, 19 : 247-260.

- LAVEISSIERE (C.) et HERVOUET (J.P.), 1991 - Trypanosomiase humaine en Afrique de l'ouest : Epidémiologie et contrôle. *Didactiques, ORSTOM*, : 157 pp.
- LAVEISSIERE (C.), KIENOU (J. P) et TRAORE (T.), 1979 - Ecologie de *Glossina tachinoides* Westwood, 1850, en savane humide d'Afrique de l'ouest. VII. Lieux de repos diurnes, variations saisonnières. *Cah. ORSTOM., sér. Ent. méd. Parasitol.*, 27: 181-191.
- LAVEISSIERE (C.), KIENOU (J. P) et TRAORE (T.), 1984 - Ecologie de *Glossina tachinoides* Westwood, 1850, en savane humide d'Afrique de l'ouest. X. Durée du stade pupal. Importance de ce paramètre dans la dynamique des populations. *Cah. ORSTOM , sér. Ent. méd. Parasitol.*, 22: 219-230.
- LAVEISSIERE (C.), SANE (B.) and MEDA (A. H.), 1994 - Measurement of risk in endemic areas of human African trypanosomiasis in Côte d'Ivoire. *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, 88 : 645-648.
- LAVEISSIERE (C.) et SEKETELI (A. P.), 1975 - Enquête entomologique et épidémiologique dans le foyer de trypanosomiase humaine de Daloa (république de Côte d'Ivoire). *Rapport multigr. OCCGE/Centre Muraz N° 4/ENT/75 du 15/04/75* : 38 pp.
- LLOYD (L. I.), JOHNSON (W. B.) and RAWSON (P. H.), 1927 - Experiments in the control of tsetse-fly (Report of the tsetse investigators in N. Nigeria). *Bull. ent. Res.*, 17 : 423-455.
- MAUDLIN (I.) and WELBURN (S. C.), 1989 - A simple trypanosome is sufficient to infect a tsetse fly. *Ann. trop. Med. Parasitol.*, 83 : 431-433.
- MEDA (A. H.), LAVEISSIERE (C.) et DOUA (F.) 1990.- Recherches pluridisciplinaires sur l'épidémiologie de la trypanosomiase humaine dans une zone forestière endémique de la Côte d'Ivoire. *Progress Report OMS/TDR*. : 13 pp.
- MEDA (A. H.), LAVEISSIERE (C.) et DOUA (F.) 1992.- Recherches pluridisciplinaires sur l'épidémiologie de la trypanosomiase humaine dans une zone forestière endémique de la Côte d'Ivoire. *Progress Report OMS/TDR*. : 22 pp.

- MEHLITZ (D.), 1982 - Trypanosomes in African wild animals. *Perspectives in Trypanosomiasis research (Proc. 21 th. Trypanosomiasis)*, 6 : 25-35.
- MEHLITZ (D.), 1985 - Les réservoirs animaux de la maladie du sommeil. *Doc. OMS., TRY/EC/WP/85.*, 12 : 128 pp.
- MEHLITZ (D.), ZILLMANN (U.) and SACHS (R.), 1985 - The domestic pigs as a carrier of *Trypanosoma brucei gambiense* in West Africa. *Trop. Med. Parasitol.*, 36 : 18 pp.
- MINCHIN (E. A), GRAY (A. C. H.) and YULLOCHF (M. G.), 1906 - *Glossina palpalis* and its relation to *Trypanosoma gambiense* and others trypanosomes. *Proc. Roy. Soc. (B)*, 78 : 242 pp.
- MOLYNEUX (D. H.), 1973 - Animal reservoirs and gambian trypanosomiasis. *Ann. Soc. belge Méd. trop.*, 53 : 605-618.
- MOLYNEUX (D. H.), 1980 - Animal reservoirs and residual "foci " of *Trypanosoma brucei gambiense* sleeping sickness in west Africa. *Insect. Sci. Applic.*, 1 : 59-63.
-
- MOLYNEUX (D. H.) DE RAADT (P.) and SEED (J. R.), 1984 - African human trypanosomiasis. *In : Gilles, E.M. ed. Recent advances in tropical medecine, Edinburgh, Churchill Livingstone*, 1: 39-62.
- MORRIS (K. R. S.) and MORRIS (M. G.), 1949 - The use of traps against tsetse in West Africa. *Bull. ent. Res.*, 39 : 491-528.
- MWANGELWA (M. I.), OTIENO (L. H.) and REID (G. D. F.), 1987 - Some barriers to *trypanosoma congolense* development in *Glossina morsitans morsitans*. *Insect. Sci. Applic.*, 8 : 33-37.
- NASH (T. A. M.), 1937 - Climate the vital factor in the ecology of *Glossina*. *Bull. ent. Res.*, 28 : 75-127.
- NASH (T. A. M.) and PAGE (W.A.) 1953 - The ecology of *Glossina palpalis* in Northern Nigeria. *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, 104 : 71-79.

- NEKPENI (E. B.), 1985 - Contribution à l'étude du piégeage dans la lutte contre les glossines en zone forestière de Côte d'Ivoire. Premières données sur les effets des pièges biconiques traités et non traités. *Mém. DEA CEMV, Univ. Nat. Côte d'Ivoire*, N° 17 : 74 pp.
- NEKPENI (E. B.), 1989 - Ecologie et biologie des glossines forestières de Côte d'Ivoire : cas de *Glossina palpalis palpalis* Robineau Desvoidy, 1830 (Diptera- *Glossinidae*) de la région de Gagnoa. *Thèse de Doctorat 3ème cycle, Fac. Sc. Univ. Nat. Côte d'Ivoire* : 158 pp.
- NEKPENI (E. B.), DAGNOGO (M.) et EOUZAN (J.P.), 1988 - Détermination de la limite géographique entre deux sous-espèces de glossines en Côte d'Ivoire : *Glossina palpalis palpalis* (Robineau-Desvoidy, 1830) et *G. p. gambiensis* (Vanderplank, 1949) *Trop. Parasitol.*, 40 : 12-15.
- NEWSTEAD (R.), EVANS (A. M.) and POTTS (W. H.), 1924 - guide to the study of tsetse fly. *Liverpool Sch. Trop. Med. Nemo.*, 1 : 332 pp.
- N'GUESSAN (F.), 1996 - Impact des porcs (*Sus scrofa*) sur la bio-écologie de *Glossina palpalis palpalis* Robineau-Desvoidy, 1830 (Diptera-*Glossinidae*) dans la région de Bouaké *Mém. DEA CEMV, Univ. Nat. Côte d'Ivoire*, N° 53 : 72 pp.
- OMS, 1994 - La lutte contre les maladies tropicales. La maladie du Sommeil. *WHO/CTD/94. 2* : 15 pp.
- PARKER (A. H.), 1956 - Experiments on the behaviour of *Glossina palpalis* larvae, together with observations on the natural breeding-places of the species during the wet season. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 50 : 69-74.
- POLLOCK (J. N.), BALDRY (D. A. T.), BOREHAM (P. F. L.) *et al.*, 1980 - Manuel de lutte contre les tsé-tsé. *FAO WIN5070/F/8.80/1/500* , Vol 1 : 259 pp.
- RANDOLPH (E. S.) and ROGERS (D. J.), 1984 - Movement patterns of the tsetse fly *Glossina palpalis palpalis* (Robineau-Desvoidy) (Diptera : *Glossinidae*) around villages in the pre-forest zone of Ivory Coast. *Bull. ent. Res.*, 74 : 689-705.

- ROUBAUD (E.), 1909 - La *Glossina palpalis*. Sa biologie, son rôle dans l'étiologie des Trypanosomiases. *Thèse de Doctorat d'Etat ès-Sciences Naturelles Université de Paris, Barnéoud & Cie., N° 1344.* : 279 pp.
- SAUNDERS (D. S.), 1960 a - Ovaries of *Glossina morsitans*. *Nature, London*, 185 : 121-122.
- SAUNDERS (D. S.), 1960 b - 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. London*, 112 : 221-238.
- SAUNDERS (D. S.), 1961 - Studies on ovarian development in tsetse flies (*Glossina*, Diptera). *Parasitology*, 51 : 545-564.
- SAUNDERS (D. S.), 1962 - Age determination for female tsetse flies and age compositions of samples of *Glossina pallidipes* Aust., *Glossina palpalis fuscipes* Newst. and *Glossina brevipalpis* Newst. *Bull. ent. Res.*, 53 : 579-595.
- SCHWARTZ (D.), 1969 - Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. *Flammarion et Cie, n° 17.498* : 296 pp.
- SCHWETZ (J.), 1917 - Preliminary note on the tsetse flies of Kabalo-Albertville (Lualaba-Tanganyika) railway. *Bull. ent. Res.*, 8 : 169-175.
- SEKETELI (A.) et KUZOE (F. A. S.), 1984 - Gîtes à pupes de *Glossina palpalis* (s.l.) dans une zone préforestière de Côte d'Ivoire. *Acta Tropica*, 41 : 293-301.
- SHANNON (C. E.) and WEAVER (W.), 1948 - The mathematical theory of communication. *Urbana Univ* : 117- 127.
- SQUIRE (F. A.), 1950 - Age grouping Tsetse flies as an aid in the study of their bionomics. *Nature*, 165 : 307-308.
- STAAK (C.), KAMPE (U.) and KORKOWSKI (G.) 1986 - Species identification of blood-meals from tsetse flies (*Glossinidae*). *Trop. Med. Parasitol.*, 37 : 59-60.
- STANGHELLINI (A.), 1984 - La Trypanosomiase humaine africaine à *T. gambiense*. III. Traitement. N° 8491/84/Doc. tech. OCCGE. : 65-70.

- STANGHELLINI (A.) et DUVALLET (G.), 1981 a - La trypanosomiase humaine dans le secteur de Daloa (R.C.I.) de 1976 à 1980. *Méd. Afrique noire*, 28 : 107-112.
- STANGHELLINI (A.) et DUVALLET (G.), 1981 b - Epidémiologie de la trypanosomiase à *Trypanosoma gambiense* dans un foyer de Côte d'Ivoire. 1. Distribution de la maladie dans la population. *Trop. Med. Parasitol.*, 32 : 141-144.
- STEPHENS (J. W. W.) and FANTHAM (H. B.), 1910 - On the peculiar morphology of a trypanosome from a case of sleeping sickness and the possibility of its being a new species (*Trypanosoma rhodesiense*), *Proc. Roy. Soc., (B)*, 83 : 28 pp.
- TEERIBLE (M.), 1979 - Influence de l'eau permanente et de la végétation ligneuse sur les écoclimats. *IN : Sci. cuncil. Tryp. Res. cont. 16^e réunion , Yaoundé* : 407-414.
- TURNER (D. A.) and INVERST (J. F.), 1973 - Laboratory analyses of vision in tsetse flies ((Diptera, *Glossinidae*). *Bull. ent. Res.*, 62 : 199-203.
-
- VALE (G. A.), 1974 - The reponses of tsetse flies (Diptera - *Glossinidae*) to mobile and stationary baits. *Bull. ent. Res.*, 64 : 589-594.
- VAN HOOFF (L.), 1947 - Observations on Trypanosomiasis in the Belgian Congo. *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 40 : 728-761.
- VENNELIER (P.) LACLAVERE (G.), ARNAUD (J. C.) *et al.*, 1983 - Atlas de la Côte d'Ivoire. *Editions Jeune Afrique. ISBN. 2-85258-287-2., ISSN. 0337-0658* : 72 pp.
- WELBURN (S. C.), MAUDLIN (I.) and ELLIS (D.S.), 1989 - Rate of trypanosome killing by lectins in midguts of different species and strains of *Glossina*. *Med. vet. Entomol.*, 3 : 77-82.
- WIEDMANN (C. R. W.), 1830 - Ausserenropäische Zweifbügelige Insecten zweiter theil, *Zungen fliege, Glossina* : 253-254.

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche d'identification des repas de sang pris par *G. p. palpalis*.

Papier "Whatman" (numéro)	numéro Piège	Sexe	Age	Etat repas	Hôte
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Annexe 2- Description des pièges.

SITUATION GENERALE	Campement	1
	Campement abandonné	1 a
	Hameau	2
	Village	3
	Point d'eau	4
	Plantation	5
	aire de travail	6
	Sentier	7
SITUATION SPECIFIQUE	Lisière	8
	Centre	9
VEGETATION PRINCIPALE	Café	10
	Cacao	11
	Mixte	12
	Talweg boisé	13
	Talweg herbeux	14
	Palmier	15
	Jachère/Vivrier	16
	Forêt	17
	Rizière	18
	Défrichage jachère	44
VEGETATION SECONDAIRE	Café	19
	Cacao	20
	Mixte	21
	Talweg boisé	22
	Talweg herbeux	23
	Palmier	24
	Jachère/Vivrier	25
	Forêt	26
	Rizière	27
	Défrichage jachère	46
	Incendie	55
ETHNIE	Niaboua	N
	Mossi	M
	Baoulé	B
	Sénoufo	S
	Autres	A
EAU	ruisseau	33
	puits	34
	trou d'eau	35
	approvisionnement	36
	passage	37
	puits dans campement	39
	usage personnel	29
	usage multiple 1 ethnie	31
	usage diverses ethnies	32
	Lobo	40
	pêche, lessive, bain	41
	nombre n de cpts	Xn
	Point d'eau abandonné	60
	Point d'eau sec	70
PORCS	oui	38
TRYPANO	Présence d'un malade	30
	malade au point d'eau	*

Annexe 3 : Estimation DAP à la périphérie du village de Krikoria
(avec un nombre de jours variables).

	Jours	1	2	3	4	5	6	7	DAP _m .
Juill.	Effectifs	457	1215	1782	2250	2627	3215	3905	
	DAP	76,16	101	99	93,75	87,6	89,3	93	91,43
	Ecart avec DAP _m	-15,3	9,82	7,57	2,3	-3,9	-2,13	1,57	
Sept.	Effectifs	651	1326	1734	2274	2574	3041	3567	
	DAP	109	111	96,3	94,8	85,8	84,5	84,9	95,18
	Ecart avec DAP _m	13,82	15,8	1,12	-0,4	-9,4	-10,7	-10,28	
Janv.	Effectifs	55	211	355	526	686	854	981	
	DAP	9,16	17,6	19,7	21,9	22,9	23,7	23,4	19,76
	Ecart avec DAP _m	-10,6	-2,2	-0,06	2,14	3,14	3,94	3,64	

Annexe 4 : Estimation DAP en fonction du nombre de pièges à la périphérie du village de Krikoria.

	JUIN			JUILLET			SEPTEMBRE			OCTOBRE		
Piège	J1	J2	J3	J1	J2	J3	J1	J2	J3	J1	J2	J3
P1	11	31	34	58	138	79	44	44	20	33	33	60
P2	40	73	99	56	90	26	222	248	100	115	193	178
P3	33	54	32	36	98	38	132	78	63	86	178	95
DAP			45			69			106			107
P1	14	30	47	59	38	136	20	7	31	34	8	10
P2	18	35	75	22	39	75	87	127	192	109	86	103
P3	24	43	89	34	63	84	50	67	30	71	75	53
P4	39	178	210	94	33	193	253	91	172	122	88	94
P5	19	113	189	120	102	308	74	75	178	147	108	112
P6	10	20	45	77	77	83	35	28	38	69	35	30
DAP			67			91			86			75
P1	31	40	23	97	106	30	43	17	12	15	5	11
P2	34	57	26	59	40	26	248	137	136	124	119	98
P3	64	48	35	161	169	143	60	31	47	70	74	59
P4	153	123	97	180	136	163	149	154	83	108	98	70
P5	158	116	96	207	141	239	225	108	120	109	120	136
P6	36	26	30	57	129	67	42	59	23	29	46	25
P7	28	30	36	21	32	28	27	20	13	13	8	0
P8	51	56	44	94	123	105	48	22	27	20	49	30
P9	20	9	6	28	39	21	26	12	5	20	11	11
P10	106	95	4	79	106	58	124	66	51	17	14	37
P11	47	46	12	100	114	111	97	76	15	35	50	50
P12	37	51	35	21	26	46	59	82	52	44	68	84
DAP			53			92			70			52

Annexe 5 : Composition par groupes d'âge de femelles *G. p. palpalis* échantillonnées par jour dans un point d'eau à Zoukougbeu (% entre parenthèses).

% glossines	1 ^{er} jour	2 ^{ème} jour	3 ^{ème} jour	4 ^{ème} jour
Ténérales	65 (7,0)	41 (6,2)	43 (6,5)	61 (7,3)
Nullipares	146 (15,8)	123 (18,7)	109 (16,5)	150 (17,9)
Jeunes Pares	371 (40,1)	235 (35,7)	254 (38,6)	316 (37,6)
Vieilles Pares	344 (37,1)	260 (39,4)	253 (38,4)	312 (37,2)

Annexe 6 - Effectifs des glossines capturées dans différents biotopes à Zoukougbeu.

Biotopes	<i>G. p. palpalis</i>		<i>G. p. pallicera</i>		<i>G. n. nigrofusca</i>		Total	Ish
	Nombre	Taux	Nombre	Taux	Nombre	Taux		
Caféière	5.952	88,6	637	9,5	125	1,8	6.714	0,59
Cacaoyère	12.420	88,5	1.097	7,8	511	3,6	14.028	0,62
Talweg	13.922	82,0	2.042	12,0	1.006	5,9	16.970	0,85
Village	5.032	89,2	436	7,7	171	3,0	5.639	0,59
Total	37.326	86,1	4.212	9,7	1.813	4,2	43.351	

Annexe 7 : Variations de la taille du thorax (en mm²) de *G. p. palpalis* en lisière du village de Krikoria.

Surface (mm ²)	Juillet		Septembre		Octobre		Janvier	
	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle
4	4	0	6	0	1	0	2	0
4,2	3	0	4	0	1	0	2	0
4,4	10	1	10	0	5	0	3	0
4,6	11	1	12	0	10	0	6	0
4,8	12	0	14	0	9	1	13	0
5	17	2	11	2	15	1	5	1
5,2	6	5	4	1	8	2	4	2
5,4	3	1	3	3	9	0	3	1
5,6	3	11	2	10	3	2	2	5
5,8	1	15	1	9	4	8	0	2
6	0	9	0	16	0	12	0	12
6,2	0	9	0	4	0	14	0	4
6,4	0	5	0	10	0	6	0	3
6,6	0	6	0	9	0	10	0	5
6,8	0	1	0	1	0	5	0	2
7	0	1	0	2	0	2	0	2
7,2	0	0	0	3	0	4	0	1
7,6	0	1	0	0	0	0	0	0
7,8	0	1	0	0	0	1	0	0
8	0	1	0	0	0	1	0	0
8,2	0	0	0	0	0	1	0	0
nb. glossines	70	70	67	70	65	70	40	40
Surf.moyenne	4,79	5,96	4,71	6,08	4,99	6,31	4,82	6,105
Variance	0,16	0,39	0,17	0,24	0,17	0,37	0,15	0,26

Annexe 8 : Variation de la taille des ailes (en mm) de *G.p. palpalis* en lisière du village de Krikoria.

Taille (mm)	Juillet		Septembre		Octobre		Janvier	
	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle
1,2	9	0	3	0	1	0	0	0
1,26	14	0	9	0	8	0	7	0
1,32	23	0	24	0	23	0	17	0
1,38	15	0	17	0	18	0	6	0
1,44	7	6	13	2	13	4	8	1
1,5	2	13	0	13	6	13	2	9
1,56	0	15	1	21	1	12	0	11
1,62	0	18	0	21	0	14	0	13
1,68	0	14	0	6	0	18	0	6
1,74	0	2	0	7	0	4	0	0
1,8	0	2	0	0	0	5	0	0
nb glossines	70	70	67	70	70	70	40	40
Long. moy.	1,32	1,59	1,3	1,59	1,4	1,61	1,4	1,58
Variance	0,01	0,007	0	0,006	0	0,009	0	0,004

Annexe 9 : Variations de la densité apparente et du sex-ratio de *G. p. palpalis* en fonction des biotopes et des saisons à Zoukougbeu.

		Mâle	Femelle	Total	4 x pièges	DAP	Sex-ratio
Fév.	Villages	156	190	346	100	3,46	1,21
	Caféières	70	150	220	448	0,49	2,14
	Cacaoyères	322	632	954	528	1,80	1,96
	Talw. boisés	397	819	1216	228	5,33	2,06
	Talw. herbeux	245	616	861	252	3,41	2,51
	Jachères	160	396	356	332	1,67	2,47
Mai	Villages	152	262	414	100	4,14	1,72
	Caféières	193	490	683	456	1,49	2,53
	Cacaoyères	441	1076	1517	563	2,69	2,43
	Talw. boisés	457	992	1449	252	5,75	2,17
	Talw. herbeux	208	576	784	249	3,14	2,76
	Jachères	229	572	801	386	2,07	2,49
Sept.	Villages	390	822	1212	100	12,12	2,10
	Caféières	505	1063	1568	460	3,4	2,10
	Cacaoyères	840	1654	2494	563	4,42	1,96
	Talw. boisés	579	1488	2067	249	8,30	2,56
	Talw. herbeux	407	1650	2057	249	8,26	4,05
	Jachères	393	932	1325	387	3,42	2,37

Annexe 10 : Composition par groupes d'âge des femelles *G. p. palpalis* capturées à différentes saisons à Zoukougbeu (% entre parenthèses).

	Ténérales	Nullipares	Jeunes Pares	Vieilles Pares	Total
Saison sèche (février)	356 (15,8)	344 (15,2)	945 (42,0)	607 (27,0)	2.252 (100)
Saison chaude (mai)	205 (8,0)	357 (13,8)	844 (32,7)	1.175 (45,5)	2.581 (100)
Saison humide (septembre)	752 (10,3)	1.156 (15,9)	2.671 (36,7)	2.703 (37,1)	7.282 (100)

Annexe 11 : Variation de la composition par groupes d'âge des femelles *G. p. palpalis* selon les biotopes à Zoukougbeu (% entre parenthèses).

Biotopes	Ténérales	Nullipares	Jeunes Pares	Vieilles Pares	Total
Village	25 (17,7)	34 (24,1)	50 (35,5)	32 (22,7)	141 (100)
Caféière	12 (11,8)	19 (18,6)	40 (39,2)	31 (30,4)	102 (100)
Cacaoyère	79 (17,2)	64 (14)	191 (41,7)	124 (27,1)	458 (100)
Talweg boisé	134 (18,3)	108 (14,8)	332 (45,4)	157 (21,5)	731 (100)
Talweg herbeux	59 (13)	71 (15,6)	196 (43,2)	128 (28,2)	454 (100)
Jachère	45 (17,1)	39 (14,8)	92 (35)	87 (33,1)	263 (100)

Annexe 12 : Variation saisonnière des préférences trophiques de *G. p. palpalis* à Zoukougbeu (Divers : canidé-félidés ; % entre parenthèses).

Hôtes	Saison froide	Saison chaude	Saison humide
Homme	133 (38,44)	28 (26,42)	56 (23,6)
Bovidés	16 (4,62)	24 (22,64)	25 (10,6)
Suidés	115 (33,23)	48 (45,3)	142 (59,9)
Rept-Oise.	31 (9,0)	5 (4,71)	1 (0,4)
Divers	51 (14,71)	1 (0,94)	13 (5,5)

Annexe 13 : Variation des préférences trophiques en fonction du sexe de *G. p. palpalis*. (% sont entre parenthèses).

Sexes	Homme	Bovidés	Suidés	Cani-Félidés	Rept-Oiseaux	Total
Mâles	100 (38,9)	12 (4,7)	104 (40,5)	23 (8,9)	18 (7,0)	257 (100)
Femelles	108 (28,9)	44 (11,8)	159 (42,5)	41 (11,0)	22 (5,9)	374 (100)

Annexe 14 : Régime alimentaire par tranches d'âge de femelles *G. p. palpalis* capturées à Zoukougbeu (% entre parenthèses).

Hôtes	Nullipares	Jeunes Pares	Vieilles Pares
Homme	30 (36,6)	56 (26,9)	19 (16,9)
Bovidés	3 (3,7)	28 (13,5)	18 (16,1)
Suidés	36 (43,9)	95 (45,7)	54 (48,2)
Canis-Félinés	10 (12,2)	14 (6,7)	15 (13,4)
Rept. Oise.	3 (3,6)	15 (7,2)	6 (5,4)
nb. glossines	82	208	112

Annexe 15 : Variation des préférences trophiques en fonction des lieux de capture de *G. p. palpalis*. (taux en % entre parenthèses).

	Homme	Bovidés	Suidés	Canis-Félinés	Rept-Oiseaux	Total
Villages	10 (13,7)	5 (6,85)	45 (61,64)	10 (13,7)	3 (4,11)	73
Talwegs	87 (32,0)	27 (9,9)	11 (40,8)	27 (9,9)	20 (7,4)	272
Plantations	102 (38,93)	20 (7,63)	109 (41,6)	20 (7,63)	11 (4,2)	262

Annexe 16 : Variation saisonnière du régime alimentaire de *G. p. palpalis* dans les points d'eau d'approvisionnement de Zoukougbeu (Divers : canidés-félinés ; % entre parenthèses).

Saisons	Homme	Bovidés	Suidés	Rept-Oise.	Divers	Ish
Saison froide	67 (38,1)	9 (5,1)	60 (34,1)	18 (10,2)	22 (12,5)	1,99
Saison humide	26 (29,9)	10 (11,5)	43 (49,4)	4 (4,6)	4 (4,6)	1,79
Saison chaude	13 (24,1)	16 (29,6)	24 (44,4)	0 (0,0)	1 (1,9)	1,74

Annexe 17 : Variations saisonnières du risque épidémiologique à Zoukougbeu.

	Novembre	Décembre	Février	Mai	Juillet
DAP générales	0,44	0,339	0,269	0,149	0,603
Tsj	0,972	0,975	0,968	0,980	0,972
P	34	44,08	16,2	15,66	25,87
r'	41,7	32,4	25,3	14,4	57,00
r	141,8	142,05	41,00	22,32	147,38

DEPARTEMENT :

DE

COCODY

DEMANDE DE SOUTENANCE

POUR

UN DOCTORAT DE: 3^e Cycle

SPECIALITE: Entomologie médicale

JE SOUSSIGNE :

NOM : SANE BOCAR

PRENOMS : BOCAR

NE (E) le 1952 à Sindian/Sénégal

DECLARE AVOIR PRIS L'INSCRIPTION ANNUELLE REGLEMENTAIRE EN VUE DE LA SOUTENANCE DU DOCTORAT. 3^e cycle

S U J E T : Contribution à l'étude du rôle immunologique et au contrôle de Clostridia palpalis palpalis dans la région de Zoungbeu Côte d'Ivoire

LA SOUTENANCE EST PREVUE POUR LE 22 Mai 1997

COMPOSITION DES MEMBRES DU JURY :

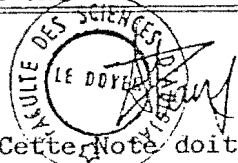
PRESIDENT : M. Seri Bialli Professeur -
M. Fowahi Kouahou Professeur

EXAMINATEURS : M. Tana Yao Maître de Conférences
M. Dagnogo Mamadou Maître de Conférences
M. Laveissere Claude Directeur de Recherche ORSTOM

ABIDJAN, le 15-04-97.

SIGNATURE ET CACHET DU DOYEN

SIGNATURE DU PRESIDENT DE LA THESE



NOTA BENE : Cette Note doit être adressée à Monsieur le DOYEN, au moins 30 jours avant la date de soutenance.