

## Écodistribution de *Glossina palpalis palpalis* (Rob.-Desv.) en secteur préforestier de Côte-d'Ivoire

*Sexe, rythmes ovaro-utérins et utilisation de l'espace* (\*)

Jean-Paul Gouteux

Laboratoire d'Entomologie Médicale,  
Institut Français pour le Développement Scientifique en Coopération,  
ORSTOM, B. P. 181, Brazzaville, Congo

### RÉSUMÉ

L'écodistribution de *Glossina palpalis palpalis* en secteur préforestier de Côte-d'Ivoire a été étudiée au moyen de captures aux pièges biconiques. Les observations directes et la réalisation d'une analyse factorielle des correspondances entre les groupes d'âges des femelles et les différents biotopes d'un terroir villageois ont montré qu'il existe un découpage fonctionnel de l'écosystème. Le mode d'occupation de l'espace varie en effet selon le sexe, mais aussi suivant l'âge et l'état de gravidité des femelles. Ces observations impliquent une utilisation sélective par l'insecte des différents biotopes en fonction des grandes phases de son existence : accouplement, prise de nourriture, dispersion et larvisposition.

MOTS-CLÉS : *Écodistribution - Glossina palpalis palpalis - Côte-d'Ivoire.*

### ABSTRACT

The ecodistribution of *Glossina palpalis palpalis* in the pre-forest area of Ivory Coast has been studied by means of capture using biconical traps. The direct observations and the realization of a factor analysis of the correspondance between the age groups of the females and the different biotopes of a village soil have shown that there exists a functional division of the ecosystem. The mode of spatial occupation varies in fact according to the sex but also according to the age and state of gravidity of the females. These observations imply a selective use by the insect of the different biotopes according to the main phases of its existence: mating, breeding, feeding and dispersal.

KEY-WORDS: *Ecodistribution - Glossina palpalis palpalis - Ivory Coast.*

### INTRODUCTION

Des recherches sur l'écologie de *Glossina palpalis palpalis*, menées pendant cinq ans en secteur préforestier de Côte-d'Ivoire (GOUTEUX *et al.*, 1981 *c*; GOUTEUX, 1985), ont mis en évidence des particularités remarquables du mode d'occupation de l'espace par ces insectes.

Les mâles et femelles ne se distribuent pas de la même façon dans les différents biotopes (GOUTEUX & LAVEISSIÈRE, 1982). Cette hétérogénéité liée au sexe dépend

---

(\*) Ce travail a bénéficié d'un appui financier du Programme spécial PNUD/Banque mondiale/OMS de Recherches et de Formation concernant les Maladies tropicales (TDR).

en particulier de la luminosité du biotope (GOUTEUX & KIÉNOU, 1982). De plus, le mode d'occupation de l'espace varie également au cours de la vie des femelles (*loc. cit.*). L'âge des femelles de glossines peut être déterminé avec une remarquable précision grâce à la régularité du rythme alternatif des ovulations de leurs quatre ovarioles (CHALLIER, 1965).

Cet article reprend l'ensemble de nos résultats obtenus sur *G. p. palpalis* et les compare à ceux d'une analyse statistique multidimensionnelle. Il s'agit d'une analyse factorielle des correspondances (AFC) réalisée sur les groupes d'âges et stades utérins des glossines échantillonnées pendant une année dans les différents biotopes du terroir d'un village de Côte-d'Ivoire.

Cette méthode d'analyse permet d'intégrer simultanément un très grand nombre de paramètres, tout en tenant compte de leurs interactions réciproques. L'AFC est donc ici une manière indirecte mais objective d'établir des relations entre les biotopes et le cycle ovaro-utérin des femelles.

Cet article est une synthèse des résultats obtenus sur l'occupation de l'espace chez *G. p. palpalis* et discute des implications sur les grandes phases de la vie de l'insecte : accouplement, prise de nourriture, dispersion et larviposition.

### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les données sur l'écodistribution de *G. palpalis* proviennent de faciès variés du secteur préforestier (GOUTEUX & KIÉNOU, 1982; GOUTEUX, 1983 a). L'analyse statistique a été effectuée sur les femelles échantillonnées dans une zone de terroir villageois de ce secteur (GOUTEUX & LAVEISSIÈRE, 1982). Les caractéristiques écoclimatiques et l'écologie des glossines ont été décrites en détail (*loc. cit.*; GOUTEUX, 1985).

Les glossines sont capturées au moyen du piège biconique simplifié (GOUTEUX *et al.*, 1981 a), à cône inférieur bleu (CHALLIER *et al.*, 1977). La fiabilité de cette méthode d'échantillonnage a été évaluée par comparaison avec un modèle théorique de structure des populations par groupes d'âge (GOUTEUX & KIÉNOU, 1982; GOUTEUX, 1982), par l'action sur les populations, à court terme (GOUTEUX *et al.*, 1981 b) et à long terme (GOUTEUX, 1983 a), par la comparaison des captures avec les effectifs estimés (GOUTEUX & BUCKLAND, 1984) et avec la capture au filet (GOUTEUX & DAGNOGO, 1986).

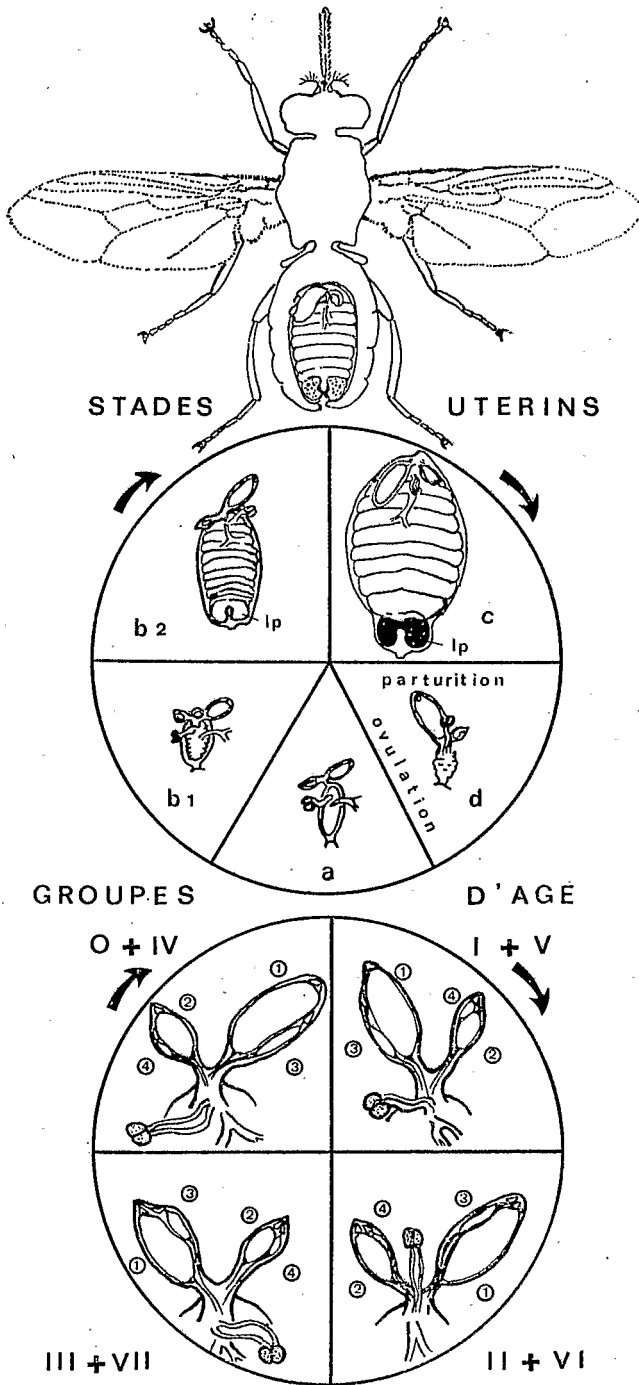
Les glossines capturées sont disséquées pour déterminer leur âge physiologique selon la méthode de CHALLIER (1965). Seuls les utérus vides correspondant à une larviposition récente (présence d'un ovule mûr dans un ovaire) sont comptés en tant que tels. Les autres cas peuvent, en effet, correspondre à un avortement, soit naturel, soit plus probablement provoqué artificiellement par la capture. Ils sont alors comptés suivant l'état de maturation des ovocytes.

L'analyse porte sur les correspondances des huit groupes d'âges et des quatre stades utérins (définis dans la figure 1), soit 32 classes, des 5 164 femelles échantillonnées dans les cinq biotopes

FIG. 1. — Schéma de l'évolution des cycles utérin et ovarien.

La durée d'un cycle utérin est d'environ dix jours, le stade *d* (utérus vide) ne dure que quelques heures. Le développement de la larve s'accomplit en trois stades larvaires (*b1*, *b2* et *c*). Dans les analyses les stades *b1* et *b2* sont confondus (stade *b*). Chez la larve âgée (stade *c*), la mélanisation des lobes polypneustiques (*lp*) ne s'effectue que quelques heures avant la parturition.

Un cycle ovarien dure environ 40 jours. Après une ovulation, l'ovariole présente sur son pédicelle une relique folliculaire ou « sac résiduel ». A partir du groupe d'âge IV, les ovarioles présentent tous une relique folliculaire et les groupes IV à VII ne sont pas déterminés à un cycle près, d'où la formule  $IV + 4n, V + 4n$ , etc.



suivants : le village, périphérie et centre rassemblés (fig. 2, n°s 1 et 2), les points d'eau (*ibid.*, n° 3), l'ensemble forêt et sentiers forestiers (n° 4), les plantations de caféiers, situées à moins de 800 m du village (n° 5) et les plantations de cacaoyers (à environ 2 000 m du village). Les captures ont été faites à sept reprises au cours d'un cycle annuel (1979-1980). Les 35 niveaux du couple biotopes-saisons sont donc caractérisés par la répartition des 32 niveaux du couple stade ovarien-stade utérin. Ainsi, chaque femelle est caractérisée par le niveau des 24 paramètres (groupes d'âges, stades utérins, biotopes et sessions de piégeage) et devrait donc être décrite dans un espace à 24 dimensions, ce qui est pour le moins difficile à conceptualiser. L'AFC permet de déterminer comment le nuage de points de cet espace à 24 dimensions s'organise dans un espace à deux dimensions, en respectant au mieux ses directions d'étirement maximum et d'éloignement relatifs des points qui composent le nuage. Cette méthode d'analyse est détaillée dans BENZÉCRI *et al.* (1980).

## RÉSULTATS

Les résultats globaux des dissections sont donnés dans le tableau I.

TABLEAU I. — Structure par groupes d'âges physiologique des femelles de *G. palpalis* échantillonnées en zone de terroir villageois (de mars 1979 à mars 1980). Le nombre total des femelles disséquées est de 5 164.

Groupes d'âges (en pourcentage du total)							
Nullipares 0	Jeunes pères			Vieilles pères			
	I	II	III	IV + 4n	V + 4n	VI + 4n	VII + 4n
17,5	17,3	14,3	12,5	14,0	11,3	7,6	5,5

### 1. RÉSULTATS DE L'ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES (AFC)

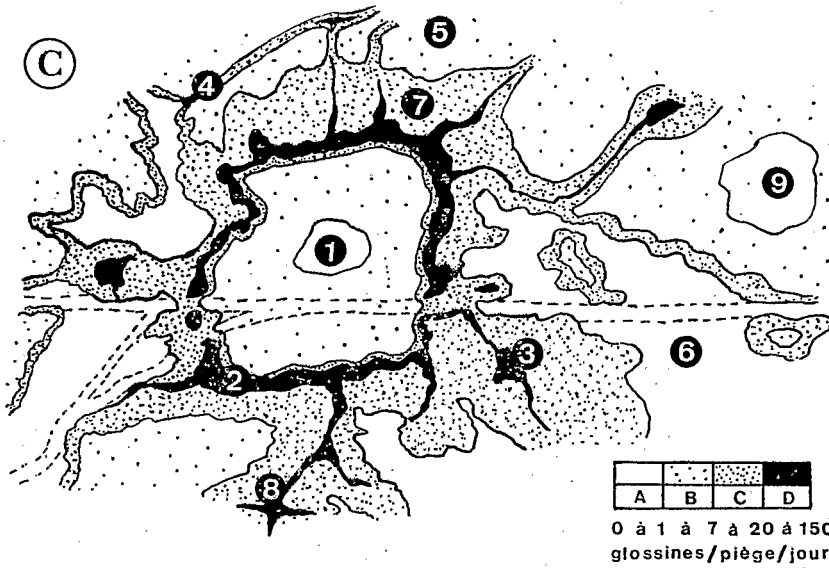
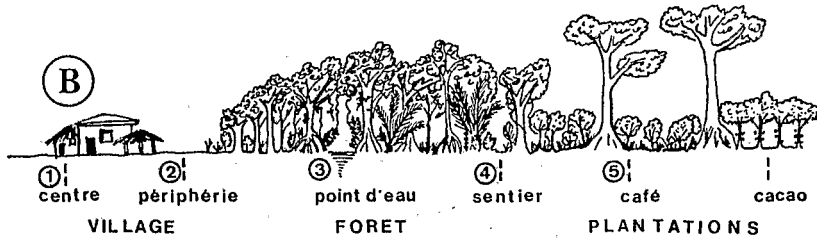
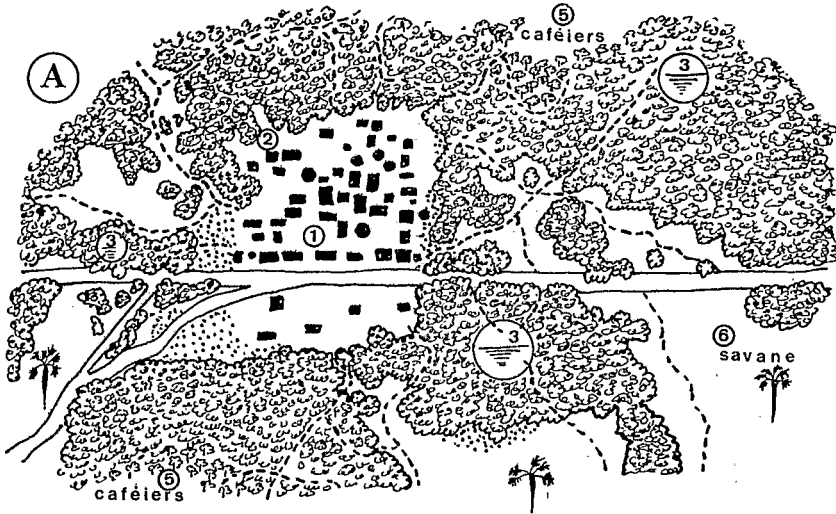
Ils sont présentés par les figures 3 et 4. La figure 3 est le plan  $F1, F2$  de l'AFC. Ce plan prend 39,9 % de l'inertie, ce qui est satisfaisant pour un tableau de 35 lignes et 32 colonnes. La répartition des groupes d'âges permet de définir un axe jeunes-vieilles (flèche). Les utérus vides sont regroupés en un ensemble opposé à celui des utérus contenant une larve âgée. Ce dernier ensemble est lui-même compris dans celui, plus vaste, des utérus en début de gestation (contenant un œuf ou une jeune larve). Il apparaît une nette séparation des biotopes. Les biotopes réunis forêt-sentier-point d'eau (FSPE) se regroupent en deux nuages, l'un entourant en partie le village, l'autre, au contraire, situé à l'opposé de celui-ci.

FIG. 2. — En A, représentation des environs du village de Gatifa, notre zone d'étude, d'après une photographie aérienne.

En B, transect schématisé à travers les différents biotopes du terroir villageois.

En C, essai de figuration de la répartition des glossines suivant leur densité apparente au piège, réalisé à partir de la carte A. Quatre zones de densité ont été définies (ABCD), dans lesquelles se répartissent les différents biotopes.

1 et 2, centre et périphérie du village; 3, points d'eau; 4, sentiers forestiers; 5, plantations de caféiers; 6, savanes incluses (savanes sableuses à *Borassus aethiopicum*); 7, forêt aux abords du village; 8, carrefours des sentiers forestiers; 9, fourrés secondaires ou plantations abandonnées.



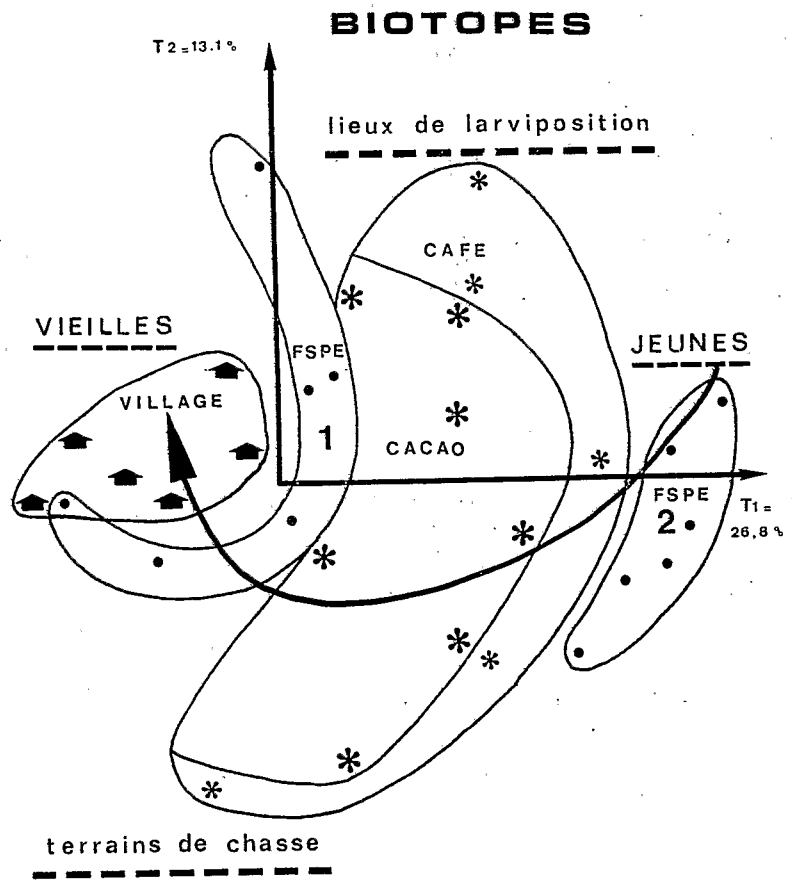
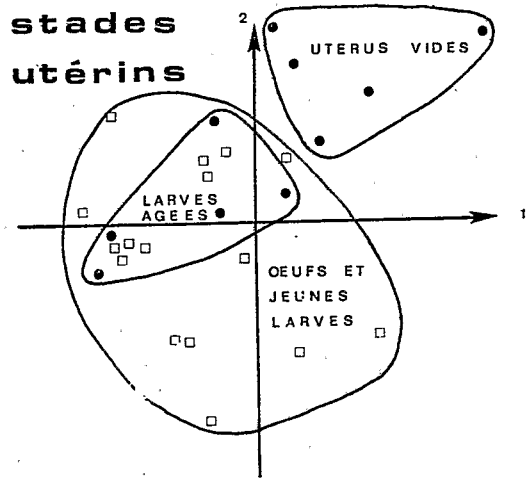
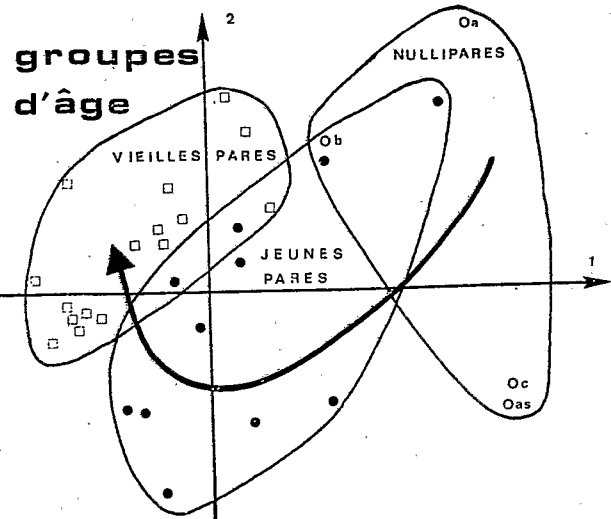


FIG. 3. — Représentation du plan des axes factoriels 1 et 2. Quatre classes sont distinguées parmi les nullipares : *Oas*, les plus jeunes, n'ayant pas encore pris de repas de sang (ténéraux); *Oa*, ovule en prévitellogénèse et jusqu'à 50 % de vitellus; *Ob*, ovule ayant plus de 50 % de vitellus; *Oc*, ovule mature, prêt à l'ovulation. L'ensemble *FSPE* inclut les biotopes les plus sombres : forêt, sentiers et points d'eau.

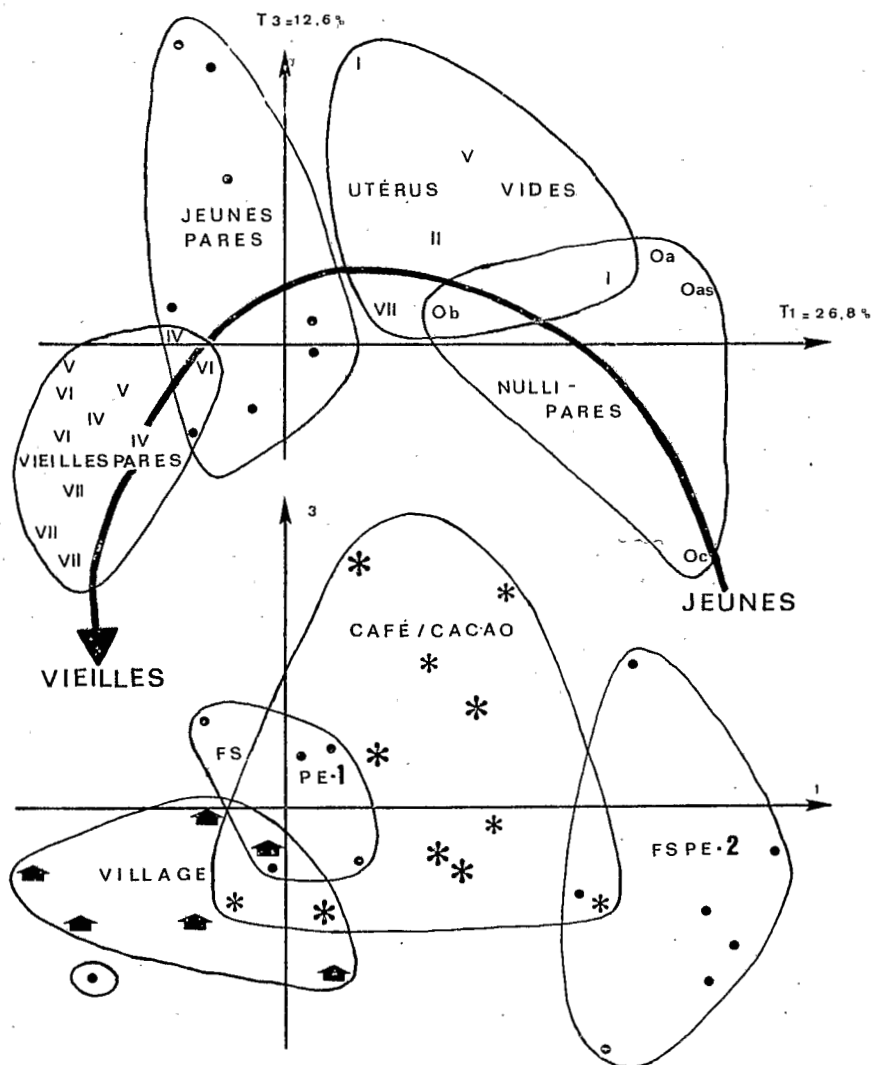


FIG. 4. — Représentation du plan des axes factoriels 1 et 3. Même légende que pour la figure 3. Les groupes d'âges des vieilles pares et des femelles à utérus vides sont mentionnés.

La figure 4 est le plan *F1, F3* de l'AFC, plan prenant 39,4 % de l'inertie. On y retrouve l'axe jeunes-vieilles avec toujours une localisation bien groupée des utérus vides (jeunes et vieilles pares). Les biotopes sont moins bien séparés que dans le plan précédent mais on y remarque encore l'opposition entre la périphérie du village et l'ensemble FSPE, les plantations se situant entre les deux. Là aussi, une partie des FSPE est au contact de la périphérie du village.

Les plans *F2, F3* (25 % de l'inertie) et *F1, F4* (35,9 % de l'inertie) montrent uniquement une séparation des types climatiques : la petite saison sèche (juillet, temps couvert et humide), la saison sèche (janvier-février, période d'harmattan) et la saison des pluies s'opposent. Dans le premier, ils forment trois axes centrés, dessinant un « Y » couché, dans le second ils sont stratifiés horizontalement. Dans les deux cas, seuls les utérus vides forment un nuage individualisé.

## 2. INTERPRÉTATION DE L'AFC

La proportion d'utérus vides des femelles capturées de septembre 1979 à janvier 1980 est de 1,9 %  $\pm$  0,3 (intervalle de confiance au seuil de 0,05). Cette proportion correspond à ce qui est observé normalement chez les glossines en élevage (DENLINGER & MA, 1974) et signifie que ce stade n'a qu'une durée de quelques heures. Les femelles capturées dans cet état viennent donc de déposer leur larve.

Le regroupement des femelles à utérus vides, indiquant donc une larviposition récente, permet de préciser les lieux de reproduction en les opposant aux terrains de chasse. Les plantations sont donc les biotopes les moins spécialisés du terroir, à la fois lieux de reproduction importants, terrains de chasse et zones de repli pour les jeunes glossines. La périphérie du village, lieu d'élection des glossines âgées, est uniquement un terrain de chasse. A l'opposé, les biotopes les plus ombragés comme l'ensemble forêt-sentier-point d'eau (FSPE) sont essentiellement des refuges pour les très jeunes glossines venant d'éclore (ensemble 2) et des lieux de reproduction pour les glossines âgées de la périphérie (ensemble 1, autour de l'ensemble « village »).

La séparation en deux ensembles des biotopes FSPE, l'un entourant en partie le village (1), l'autre situé au contraire à l'opposé du premier (2) rend bien compte du caractère complexe de ces biotopes, à la fois indissociable de la périphérie du village qu'ils bordent et totalement opposé à cette dernière par leurs caractéristiques éco-climatiques.

La correspondance biotopes et facteurs climatiques fait apparaître une localisation des lieux de reproduction dans les biotopes ombragés : essentiellement les plantations de caféiers et de cacaoyers, ainsi que l'ensemble FSPE bordant le village. Il semble que le dernier repas avant la larviposition (femelles avec une larve âgée dans l'utérus) se fasse au niveau de la périphérie du village où les porcs sont des hôtes particulièrement accessibles aux glossines chargées de leurs larves de troisième stade et dont l'état de gravidité avancé rend peut-être le vol moins aisé.

## 3. INTÉGRATION A L'ENSEMBLE DES DONNÉES ÉCOLOGIQUES

Les résultats de l'AFC font ainsi apparaître un découpage fonctionnel des différents biotopes du terroir. La localisation des lieux de reproduction concorde très précisément avec ce qui a été observé par la recherche directe des pupes. La concentration des gîtes à pupes dans les plantations est en effet significative. Les gîtes



à l'intérieur du village sont quasi inexistantes (GOUTEUX *et al.*, 1983, 1984), bien que le dernier repas de sang avant la larviposition se fasse probablement sur les porcs qui abondent à la périphérie (GOUTEUX *et al.*, 1982 *b* et *c*).

La fécondation des femelles de glossines a lieu dès les premiers jours de leur vie, peu après leur émergence et le sperme, stocké dans les spermathèques, suffit pour toute leur existence. Cette photopositivité des femelles âgées (et donc fécondées) induit leur déplacement à travers des espaces découverts, le long des lisières et des cours d'eau et permet ainsi la colonisation de nouvelles zones. C'est un trait comportemental dont l'intérêt évident est de favoriser la propagation de l'espèce, comme l'avait déjà remarqué FISKE (1913). Dans leurs biotopes d'origine (mosaïque de forêts et de savanes incluses) comme dans le complexe actuel forêts-plantations-savanes, ces femelles se déplacent au hasard sur de grandes étendues, parfois en « vagues » très importantes (GOUTEUX, 1983 *a*). Au niveau des villages, la présence permanente d'animaux nourriciers très appréciés, les porcs, modifie ce comportement : les glossines âgées restent à la périphérie. Elles sont littéralement « mises en orbite » autour du village. Ainsi, environ un millier de ces femelles ont été dénombrées à la périphérie du village où elles atteignent des densités de 60 mouches/ha. Dans les autres biotopes, les densités sont beaucoup plus faibles, de l'ordre de 7 à 10 mouches/ha (fig. 2; GOUTEUX *et al.*, 1981 *a*). Des petits groupes de femelles fixées à la périphérie du village ont été également observés chez *G. pallicera* (GOUTEUX *et al.*, 1982 *a*). Des expériences de marquage-lâcher-capture de glossines provenant, soit de la périphérie, soit des plantations, lâchées en alternance, soit dans leur zone d'origine, soit dans l'autre zone ont été réalisées. Elles ont montré que les femelles âgées capturées à la périphérie ont tendance à rester dans ce biotope qui leur est familier et de surcroît à y retourner préférentiellement, alors que les glossines des plantations se dispersent uniformément dans tous les cas. Ces glossines capturées à la périphérie du village auraient donc mémorisé au cours de leur vie des éléments de reconnaissance, tel que l'odeur des porcs ou les caractéristiques physiques de ce biotope particulier (GOUTEUX *et al.*, 1982 *a*). Une préférence trophique progressivement acquise pour les porcs a été statistiquement démontrée chez les femelles capturées dans cette zone d'étude. Le pourcentage de repas de sang pris sur porcs passe en effet de 16,7 % pour le groupe O (nullipares non ténérables) à 87,5 % pour le groupe VII, avec une progression remarquablement régulière (GOUTEUX *et al.*, 1982 *c*).

A l'intérieur d'un massif forestier dense, le pourcentage de mâles dépasse 80 %, alors que 20 m plus loin, à la lisière forêt-savane, les proportions sont inversées (GOUTEUX, non publié). Au sein de ces zones ombrées (forêt, points d'eau), les femelles sont très jeunes alors que les pares et les vieilles pares dominent dans les zones ouvertes et ensoleillées (lisières forêt-savane ou périphérie du village, par exemple). Dans les plantations, zones à végétation arbustive où la luminosité ambiante est intermédiaire, le sex-ratio est équilibré, ainsi que la composition par groupe d'âge des femelles (CHALLIER & GOUTEUX, 1980; GOUTEUX & KIÉNOU, 1982; GOUTEUX & LAVEISSIÈRE, 1982).

Les densités inférieures à une dizaine d'individus à l'hectare sont les plus courantes chez les glossines. Ce sont ces faibles densités qui rendent nécessaire la concentration des jeunes femelles dans des biotopes particuliers où se trouvent également les mâles. Cette identité des biotopes de prédilection, ainsi que d'autres traits comportementaux communs avec les mâles, tels que l'attraction pour des objets en mouvement (GOUTEUX & DAGNOGO, 1986) et le cycle circadien d'activité (GOUTEUX & MONTENY, 1986), concourent à rapprocher ces très jeunes femelles des mâles. Tous ces éléments

nous permettent de comprendre comment les femelles des glossines sont fécondées si rapidement, dès les premiers jours de leur vie et ceci malgré les faibles densités de ces insectes.

La grande hétérogénéité de la distribution spatiale des mouches a été également révélée par un piégeage effectué régulièrement pendant plusieurs années (fig. 2 C). En zone de terroir villageois, la densité apparente des glossines, exprimée en glossines/piège/jour, varie de 0 à 150 suivant les biotopes. On distingue : A) les zones à très faible densité (inférieure à 1 gl/p/jour), formées des savanes incluses, du centre du village, des fourrés secondaires et des plantations abandonnées; B) les zones à densité moyenne (de 1 à 7 gl/p/jour), essentiellement la mosaïque forêt-plantation); C) les zones à forte densité (de 7 à 20 gl/p/jour), il s'agit de la forêt aux abords du village, des lisières forêt-plantation et forêt-savane et des sentiers forestiers; D) les zones de concentration maximum (de 20 à 150 gl/p/jour), comprenant la périphérie du village, les carrefours des sentiers forestiers et les points d'eau. Les écotones forment des lignes de vol où se concentrent les glossines. Les sentiers, par un double « effet de lisière », canalisent littéralement leurs déplacements.

#### DISCUSSION ET CONCLUSION

On trouve peu de données dans la littérature sur l'utilisation de l'espace chez les glossines, si ce n'est la notion de terrain de chasse ou « feeding grounds » (JACKSON, 1930, 1933), les lieux de repos et les gîtes à pupes. JACKSON (1941) introduit également la notion « d'ambit » qui est un espace assez bien défini dans lequel se déplace la glossine pendant sa vie. Concernant l'occupation de l'espace suivant l'âge ou le sexe, il faut citer les remarquables intuitions des anciens auteurs, tels que FISKE (1913) et ROUBAUD (MARTIN *et al.*, 1909). Étudiant *G. palpalis palpalis* au Congo, ROUBAUD (*loc. cit.*) écrivait « ... toutefois au sein des gîtes, les *palpalis* fréquentent plus volontiers certaines places déterminées suivant leur sexe, leur âge, ou leur appétit... Il y a donc une différence très sensible dans les allures et l'avidité nutritive des mouches, suivant les parties des gîtes où elles fréquentent, en particulier, suivant leur éloignement plus ou moins grand des nappes d'eau... ». Plus récemment, des auteurs comme OKIWELU (1979) et DIALLO (1979) reviennent prudemment sur ces notions en signalant que l'on rencontre des excès de femelles dans les « aires ouvertes ». Notons que DIALLO (1979) utilisait sur *G. morsitans submorsitans* des méthodes comparables aux nôtres en réalisant des transects à travers différents biotopes à l'aide de pièges biconiques. LAMBRECHT (1980) capture les mâles les plus jeunes en forêt, les plus âgés aux points d'eau et trouve les catégories intermédiaires dans les galeries forestières. Cependant, beaucoup d'auteurs ont tendance à interpréter les disparités locales entre les sexes ou l'âge des mouches comme résultant de biais méthodologiques et non pas comme une réelle hétérogénéité spatiale.

Ces variations spatiales du sex-ratio, tout comme l'existence de préférences écologiques changeant au cours de la vie de l'individu, témoignent donc d'une réalité beaucoup plus complexe que l'on ne l'imaginait. C'est à rapprocher des découvertes sur le comportement socio-acoustique des glossines (SAINI, 1984) que KOLBE (1972) n'hésitait pas à comparer aux insectes sociaux. Très récemment, OWAGA (1984) a remarqué un regroupement des femelles par cohorte ou par catégories d'états physiologiques. Ajoutons que des phénomènes d'interactions intraspécifiques et interspécifiques (entre *G. palpalis* et *G. pallicera*) ont été mis en évidence dans notre zone d'étude (GOUTEUX, 1983 b), phénomènes qui pourraient s'expliquer

par des mécanismes de reconnaissance inter-individuelle dont la nature exacte, visuelle, sonore et/ou olfactive, reste encore à élucider.

### REMERCIEMENTS

L'auteur remercie J. DEJARDIN, biométricien de l'ORSTOM, qui a réalisé l'analyse factorielle des correspondances.

### BIBLIOGRAPHIE

- BENZÉCRI J. P. & BENZÉCRI F. et coll., 1980. — *Pratique de l'analyse des données. 1. Analyse des correspondances. Exposé élémentaire.* Bordas, Paris.
- CHALLIER A., 1965. — Amélioration de la méthode de détermination de l'âge physiologique des glossines. Études faites sur *G. palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949. *Bull. Soc. Path. exot.*, 58, 250-259.
- CHALLIER A., EYRAUD M., LAFAYE A. & LAVEISSIÈRE C., 1977. — Amélioration du rendement du piège biconique pour glossines (Diptera, Glossinidae) par l'emploi d'un cône inférieur bleu. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 15, 283-286.
- CHALLIER A. & GOUTEUX J. P., 1980. — Ecology and epidemiological importance of *Glossina palpalis* in the Ivory Coast forest zone. *Insect. Sci. Applic.*, 1, 77-83.
- DENLINGER D. L. & MA W. C., 1974. — Dynamics of the pregnancy cycle in the tse tse *Glossina morsitans*. *J. Insect Physiol.*, 20, 1015-1026.
- DIALLO A., 1979. — *Glossina morsitans submorsitans* Newstead 1910 (Diptera, Muscidae). *Écologie et fluctuations saisonnières dans le ranch d'élevage de Madina-Diassa (Yanfollila), Mali.* Thèse C. P. S./E. N. Sup. Bamako, Mali.
- FISKE W. F., 1913. — The bionomics of *Glossina*: a review with hypothetical conclusions. *Bull. ent. Res.*, 4, 95-111.
- GOUTEUX J. P., 1982. — Analyse des groupes d'âge physiologique des femelles de glossines. Calcul de la courbe de survie, du taux de mortalité, des âges maximal et moyen (Programmes réalisables sur H. P. 41 et H. P. 67/97). *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 20, 189-197.
- GOUTEUX J. P., 1983 a. — Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte-d'Ivoire. 6. Étude comparative des populations de quatre espèces en zone de plantations. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 21, 181-197.
- GOUTEUX J. P., 1983 b. — Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte-d'Ivoire. 7. Analyse de la distribution spatiale des glossines en activité dans une plantation de caféiers. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 21, 231-239.
- GOUTEUX J. P., 1985. — Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte-d'Ivoire. Relation avec la trypanosomiase humaine et possibilités de lutte. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 60, 329-347.
- GOUTEUX J. P. & BUCKLAND S. T., 1984. — Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte-d'Ivoire. 8. Dynamique des populations. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 22, 19-34.
- GOUTEUX J. P. & DAGNOGO M., 1986. — Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte-d'Ivoire. 11. Comparaison des captures au piège biconique et au filet. Agressivité pour l'homme. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.* (sous presse).
- GOUTEUX J. P. & 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, forêt et galerie forestière, en saison des pluies. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 20, 41-61.
- GOUTEUX J. P. & LAVEISSIÈRE C., 1982. — Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte-d'Ivoire. 4. Dynamique de l'écodistribution en terroir villageois. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 20, 199-129.
- GOUTEUX J. P. & MONTENY B., 1986. — Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte-d'Ivoire. 10. Activité. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.* (sous presse).
- GOUTEUX J. P., CHALLIER A. & LAVEISSIÈRE C., 1981 a. — Modifications et essais du piège à glossines (Diptera : Glossinidae) « Challier-Laveissière ». *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 19, 87-99.

- GOUTEUX J. P., COURET D. & 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. Parasit.*, **19**, 209-222.
- GOUTEUX J. P., LAVEISSIÈRE C., CHALLIER A. & STANGHELLINI A., 1981 *c*. — 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. Parasit.*, **19**, 199-207.
- GOUTEUX J. P., DONGO P. & COULIBALY D., 1982 *a*. — 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. *Tropenmed. Parasit.*, **33**, 119-128.
- GOUTEUX J. P., LAVEISSIÈRE C. & BOREHAM F. L., 1982 *b*. — Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte-d'Ivoire. 2. Les préférences trophiques de *Glossina palpalis* s.l. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, **20**, 3-18.
- GOUTEUX J. P., LAVEISSIÈRE C. & BOREHAM F. L., 1982 *c*. — Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte-d'Ivoire. 3. Les préférences trophiques de *Glossina pallicera* et *G. nigrofusca*. Comparaison avec *G. palpalis* et implications épidémiologiques. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, **20**, 109-124.
- GOUTEUX J. P., LAVEISSIÈRE C. & COURET D., 1983. — Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte-d'Ivoire. 5. Les lieux de reproduction. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, **21**, 3-12.
- GOUTEUX J. P., BOIS J. F., LAVEISSIÈRE C., COURET D. & MUSTAPHA A., 1984. — Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte-d'Ivoire. 9. Les lieux de repos. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, **22**, 159-174.
- JACKSON C. H. N., 1930. — Contributions to the bionomics of *Glossina morsitans*. *Bull. ent. Res.*, **21**, 491-527.
- JACKSON C. H. N., 1933. — The causes and implications of hunger in tsetse flies. *Bull. ent. Res.*, **24**, 443-482.
- JACKSON C. H. N., 1941. — The economy of a tsetse population. *Bull. ent. Res.*, **32**, 53-55.
- KOLBE F. F., 1972. — The social organisation and functional integration of a tsetse fly community. *Rhodes. Sci. News*, **6**, 28-30.
- LAMBRECHT F. L., 1980. — Studies on the population and trypanosome infection rates of *Glossina pallidipes* Austen, in Meru National Park, Kenya. In: *ICIPE, 7th Annual Report, 1979*, 96-103.
- MARTIN G., LE BŒUF & ROUBAUD E., 1909. — *La maladie du sommeil au Congo Français, 1906-1908*. Masson, éd., Paris.
- OKIWELU S. N., 1979. — Observations on *Glossina morsitans* Westwood at a tsetse picket during the rainy season in the Republic of Zambia. *Ann. trop. Med. Parasit.*, **73**, 73-77.
- OWAGA M. L. A., 1984. — Egg and larval development stages as a means of studying some behavioural aspects and abortion rates in field populations of *Glossina pallidipes* (Austen) in Kenya. *Insect. Sci. Applic.*, **5**, 375-379.
- SAINI R. K., 1984. — Acoustic emissions of tsetse. *Insect. Sci. Applic.*, **5**, 341-344.