

Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte d'Ivoire

4. Dynamique de l'écodistribution en terroir villageois ⁽¹⁾

Jean-Paul GOUTEUX ⁽²⁾
Claude LAVEISSIÈRE ⁽²⁾

Résumé

L'écodistribution dynamique, comprise comme l'étude de la structure (sex-ratio, groupes d'âge) et des densités apparentes des populations de glossines et de leurs variations dans l'espace et dans le temps, est étudiée pour les trois principales espèces du foyer de trypanosomiase humaine de Vavoua, en secteur pré-forestier de Côte d'Ivoire (*G. palpalis* s.l., *G. pallicera*, *G. nigrofusca*).

La présente étude est conduite dans un faciès particulier de la région : le terroir villageois.

1. *G. palpalis* s.l. présente de fortes densités apparentes moyennes dans des biotopes péri-domestiques (périphérie du village, point d'eau). C'est la seule espèce à pénétrer au centre du village. A l'opposé, *G. pallicera* présente des densités apparentes moyennes s'élevant à mesure que les biotopes sont plus éloignés du village. Elle domine numériquement *G. palpalis* s.l. dans la plantation de cacaoyers. *G. nigrofusca* a une distribution proche de celle de *G. pallicera* avec des densités plus faibles.

2. La valeur du sex-ratio de *G. palpalis* s.l. est caractéristique des différents biotopes. Les mâles dominent les femelles dans les biotopes les plus ombragés (forêt, point d'eau) et c'est l'inverse dans les biotopes les plus ensoleillés (périphérie du village). Dans les plantations, de luminosité ambiante intermédiaire, le sex-ratio est équilibré. L'occupation de l'espace par les deux sexes de cette espèce est probablement déterminée essentiellement par des phototactismes différents. Ce n'est pas le cas de *G. pallicera* qui présente une distribution des mâles et des femelles très homogène dans tous les biotopes.

3. La densité apparente de *G. palpalis* s.l. pour l'ensemble des biotopes péri-domestiques (proches du village) ne présente que de faibles variations saisonnières. Il existe par contre une redistribution importante dans les différents biotopes en fonction de leur éco-climat particulier : en saison sèche les femelles de *G. palpalis* s.l. trouvent refuge dans les biotopes ombragés (plantation, forêt et surtout point d'eau) et leur temps de présence à la périphérie du village diminue.

Dans la plantation de cacaoyers, les densités apparentes des trois espèces présentent des fluctuations qui suivent les conditions climatiques : croissance au début et décroissance à la fin de la saison des pluies.

G. pallicera présente une brève phase de dispersion, en fin de saison des pluies, comme l'a montré une augmentation de la diversité des habitats fréquentés par cette espèce parallèlement à une décroissance brutale des densités apparentes.

4. L'occupation de l'espace par les différentes classes d'âge des femelles de *G. palpalis* s.l., n'est pas un phénomène aléatoire. Il existe des regroupements en fonction d'affinités écologiques variant selon l'âge des individus. La périphérie du village est un lieu de concentration pour les femelles âgées, les biotopes ombragés, par contre, abritent les fractions les plus jeunes de la population (nullipares et jeunes pares).

(1) Cette étude a bénéficié, dans le cadre des accords passés entre l'O.R.S.T.O.M. et l'O.C.C.G.E., d'un appui financier du Programme Spécial P.N.U.D./Banque Mondiale/O.M.S. pour la recherche et la formation concernant les maladies tropicales.

(2) Entomologiste médical O.R.S.T.O.M.-Institut de recherches sur la Trypanosomiase et l'Onchocercose, B.P. 1500, Bouaké, Côte d'Ivoire.

5. Le calcul des courbes de survie à partir de la structure par âge de *G. palpalis* s.l. montre d'importantes variations saisonnières du taux de survie, en accord avec les conditions climatiques. Le taux de survie est maximal pendant la pleine saison des pluies (incluant la petite saison sèche) et minimal pendant la pleine saison sèche (continentale). Pendant l'inter-saison (saison sèche océanique), il est plus variable, les facteurs biotiques pouvant venir modifier de façon plus apparente l'équilibre des populations.

Les résultats obtenus sur *G. pallicera* confirment les précédents.

6. Les biotopes péridomestiques constituent pour *G. palpalis* s.l. un habitat complet. L'ensemble de la population de cette espèce, vit, en terroir villageois, en étroite dépendance avec le cheptel porcin, concentré à la périphérie du village. À l'opposé seules les plantations constituent pour *G. pallicera* des biotopes complets.

Mots-clés : Glossines — Écologie — Dynamique des populations — Côte d'Ivoire.

Summary

ECOLOGY OF TSETSEFLIES IN THE PREFORESTED AREA OF IVORY COAST. 4. DYNAMIC ECODISTRIBUTION IN VILLAGER SOIL

The dynamic ecodistribution consisting of the study of the structure, (sex-ratio, age groups), and apparent densities of Glossina populations and their variations in space and time, is followed for the three principal Glossina species of human trypanosomiasis focus of Vavoua in the pre-forested area of the Ivory Coast (*G. palpalis* s.l., *G. pallicera*, *G. nigrofusca*).

The present study was conducted in a particular feature of the region : the village and its surroundings.

1. *G. palpalis* s.l. shows apparent high average densities in the peridomestic biotopes (periphery of the village, water hole). It is the only species that has penetrated into the village centre. On the other hand *G. pallicera* presents mean apparent densities which rise as the biotopes become further removed from the village. This species is numerically more important than *G. palpalis* s.l. in the cocoa plantations. *G. nigrofusca* has a similar distribution to *G. pallicera*, with lower densities.

2. The sex-ratio value of *G. palpalis* s.l. is characteristic for different biotopes. The males dominate females in the more shaded biotopes (forest, water hole) and it is the inverse for the more sunny biotopes (periphery of the village). In the plantations with intermediate ambient luminosity, the sex-ratio is in equilibrium. Space occupation by the males and females of this species is likely determined essentially by different phototactism. This is not the case with *G. pallicera* which shows a very homogenous distribution of both sexes in all biotopes.

3. The apparent density of *G. palpalis* s.l. for the whole peridomestic biotopes (village and its surroundings) presents only small seasonal variations but there exists an important redistribution in the different biotopes in relation to their particular eco-climate : in the dry season females find refuge in the shaded biotopes (coffee plantations, forest and specially water hole) and their length of stay at the periphery of the village diminishes. In the cacao plantations, the apparent densities of the three species show fluctuations which follow climatic conditions : increase at the beginning and decrease at the end of the rainy seasons. *G. pallicera* shows a short dispersal phase at the end of the rainy season as has been demonstrated by the increased diversity of habitats of this species in parallel with a sharp decrease of the apparent densities.

4. The occupation of space by the different age groups of females of *G. palpalis* s.l. is not a hazardous phenomenon. There are regroupings in relation to ecological affinities varying according to the age of the individuals. The periphery of the village is a place of concentration for old females, the shaded biotopes, on the other hand, harbour the youngest proportion of the population (nullipars and young pars).

5. The calculation of survival curves based on the age structure of *G. palpalis* s.l. demonstrates important seasonal variations of survival rates, in conformity with climatic conditions. The survival rate is maximal during the full rainy season (including the little dry season), and minimal during the full dry season (continental). During the inter-season (oceanic dry season), it is more variable, biotic factors being able to modify the equilibrium of the populations in a more obvious manner. The results obtained on *G. pallicera* confirm the above.

6. The peridomestic biotopes constitute a complete habitat for *G. palpalis* s.l. The entire population of this species lives in surroundings of the village in close dependence on pig livestock, concentrated on the periphery of the village. At the other end, only the plantations constitute complete biotopes for *G. pallicera*.

Key words : Glossina — Ecology — Populations dynamics — Ivory coast.

1. INTRODUCTION

Le foyer de trypanosomiase humaine de Vavoua, situé en zone de contact forêt-savane est actuellement le plus grand foyer de Côte d'Ivoire.

La région de Vavoua et les résultats de la première année d'étude sur les glossines ont été présentés dans une série d'articles publiés dans les Cahiers O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol. (Gouteux, 1982 a, b ; Gouteux *et al.*, 1981 a, b, c). Les études ultérieures font l'objet d'une nouvelle série dont fait partie cet article consacré à l'éco-distribution (Gouteux *et al.*, 1981d ; 1982 a, b).

Toutes ces études sur l'écologie des glossines entreprises dans le foyer, sont motivées par la recherche d'une approche scientifique plutôt qu'empirique des problèmes concernant aussi bien l'épidémiologie de la maladie que la lutte anti-vectorielle.

Cet article rapporte les résultats d'une recherche effectuée en 1979-1980 sur la dynamique de l'éco-distribution des glossines dans l'un des principaux faciès géographiques et humains de la région : le terroir villageois (ici peuplé par l'ethnie autochtone Kouya).

La dynamique de l'écodistribution est définie ici comme l'étude de la structure et des densités apparentes des populations de glossines et de leurs variations dans l'espace et dans le temps. La structure comprend le sex-ratio et les groupes d'âge des principales espèces : *Glossina palpalis s.l.*, *G. pallicera*, *G. nigrofusca*, étudiées dans les différents biotopes du terroir et dans leur évolutions saisonnières, le long d'un cycle annuel.

L'étude de l'écodistribution des glossines présente l'intérêt d'analyser en détail les caractéristiques du peuplement glossinien des différents faciès géographiques et humains rencontrés dans une région où la trypanosomiase est un danger permanent. En d'autres termes, il s'agit d'apporter la composante entomologique à la description des différents systèmes d'occupation de l'espace par l'homme.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cette étude a été effectuée au cours d'une série de sept missions d'environ 20 jours chacune (en mars, avril, mai, juillet, septembre et décembre 1979 ; en janvier et mars 1980).

2.1. Captures

Toutes les captures sont réalisées au moyen

du piège biconique bleu (Challier *et al.*, 1977), à support apical simplifié (Gouteux *et al.*, 1981e). Ce piège permet d'obtenir des échantillons de populations relativement peu biaisés et surtout de réaliser des expériences renouvelables et comparables dans le temps et dans l'espace. L'emplacement de chaque piège est marqué à l'aide d'une pancarte fixe et la durée des piégeages est la même d'une mission à l'autre.

Les glossines capturées sont comptées par espèce et par sexe. Seules les trois principales espèces sont prises en considération pour cette étude. La densité apparente au piège (DAP) est exprimée en nombre de glossines/piège/jour.

2.2. Mesure de la diversité

La diversité des peuplements ou des biotopes fréquentés par les glossines est estimée à l'aide de l'indice de Shannon défini par :

$$Ish = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i \quad (\text{logarithme de base 2})$$

où n représente le nombre d'espèces (ou de biotopes) et p_i la fréquence relative de chaque espèce (ou biotope).

2.3. Dissection et analyse des groupes d'âge

L'âge physiologique des femelles est déterminé selon la méthode de Challier (1965). La courbe de survie est établie à partir de la composition par groupes d'âge selon une méthode mathématique originale décrite dans une publication récente (Gouteux, 1982 b).

2.4. Mesures climatologiques

Le poste météorologique principal, constitué d'un abri persienné classique (en bois blanc), contenant un baro-thermo-hygromètre enregistreur, est situé dans un bosquet d'arbres, entre la périphérie du village et une savane incluse. Ce poste a fonctionné en continu tout le long du cycle annuel. Trois thermohygromètres enregistreurs sous toit de plexiglass blanc, ont été utilisés pour l'étude simultanée des éco-climats dans les différents biotopes. Un pluviomètre est relevé quotidiennement.

Les différentes études climatologiques sont présentées en annexe (annexe 2).

3. ZONE ET CLIMAT

3.1. Description de la zone d'étude

Située dans une zone de transition entre le domaine forestier et le domaine des savanes guinéennes, la région de Vavoua est caractérisée par une mosaïque de savanes et de forêts denses dégradées par les pratiques culturales, dont les principales sont le café et le cacao. Le recul de la forêt dense est attesté par la présence de grands arbres, dans les savanes à proximité du domaine forestier.

Parmi tous les faciès de la région, le terroir villageois est le plus anthropisé. Il se distingue notamment de la zone de plantations continue de caféiers et de cacaoyers par l'imbrication extrême des plantations (café-cacao), des cultures vivrières, des lambeaux de forêt résiduelle, des friches et des plantations abandonnées. Il forme une zone d'environ 5 à 6 km de diamètre centré sur un village où réside la quasi-totalité des travailleurs et où se pratique l'élevage des porcs.

Ce faciès est le produit du mode traditionnel d'occupation de l'espace par les autochtones (ethnie Kouya). Il permet d'importantes concentrations de glossines péridomestiques dépendant essentiellement des porcs. L'importance épidémiologique de ce faciès est à mettre en relation avec le rôle de réservoir à *Trypanosoma (T.) brucei gambiense* que pourraient avoir les porcs (Mehlitz *et al.*, 1981).

Pour cette étude 7 biotopes du terroir villageois ont été individualisés en fonction de leur importance et de leur caractéristique. Il s'agit : du centre et de la périphérie du village, des points d'eau villageois et de la forêt entourant le village, des sentiers la traversant et conduisant aux plantations (une plantation de caféiers et une plantation de cacaoyers).

Un schéma de la zone d'étude est donné dans une publication précédente (Gouteux *et al.*, 1981c).

3.1.1. LE VILLAGE, CENTRE ET PÉRIPHÉRIE

Gatifla, comme la plupart des villages de la région est bâti à l'origine sur une petite savane incluse (savane sableuse à rôniers *Borassus aethiopum*) mais ces limites actuelles débordent en partie sur des terrains anciennement boisés. Lorsque la lisière forêt-village coïncide avec la savane d'origine, elle est très nette, sans transition arbustive. Sur les parties anciennement boisées qui en constituent la plus grande partie, elle est envahie soit par des graminées de 2 à 3 mètres de haut (*Penni-*

setum purpureum) dans les parties les plus récemment déboisées soit par une maigre végétation arbustive sur les parties les plus anciennement déboisées (*Solanum verbascifolium*; *Trema guineensis*). Le village lui-même est composé d'une trentaine de cases de type traditionnel ou moderne et de quelques apatames (cuisine, aire de repos), le tout est relativement concentré. Le sol est de terre battue, sans végétation notable.

Les porcs fréquentent essentiellement la périphérie du village où ils trouvent leur nourriture dans les dépôts d'ordure et des bauges aux points de rejet des eaux usagées (cuisine et douche).

3.1.2. LA FORÊT

Anciennement modifiée par le système traditionnel des cultures vivrières (riz, maïs, tarot, igname, manioc, banane) après défrichage et brûlis de très petites parcelles, la forêt est essentiellement une formation secondaire basse. Cette formation a gardé cependant une certaine richesse floristique, comme en témoigne la liste des essences exploitables se trouvant à proximité du village (annexe 1). Par endroits, *Musanga cecropioides* (Moracées) et diverses Marantacées y forment des fourrés denses que surplombent quelques très grands arbres épargnés (surtout *Ceiba pentandra* et *Bombax buonopozense*). On y rencontre également des Palmacées (*Elaeis guineensis* et *Phoenix reclinata*) et quelques rares colatiers (*Cola edulis*).

Les porcs fréquentent peu la forêt et restent de toute façon à proximité de la lisière forêt-village. Il faut signaler cependant l'existence de porcs devenus plus ou moins sauvages que les villageois abattent au fusil.

3.1.3. LES SENTIERS

Les sentiers sont ouverts par les villageois qui les utilisent pour se rendre aux champs. Le couvert forestier est à peine moins dense à leur niveau et ils ne constituent de véritables écotones qu'en bordure de champs ou de plantations.

3.1.4. LES POINTS D'EAU

Les villageois puisent l'eau nécessaire à la boisson et aux besoins domestiques dans deux points d'eau. Ils sont situés de part et d'autre du village, sur la bifurcation d'une ligne discontinue de bas-fonds. Cette ligne n'est visible que par les caractères ombrophiles et hygrophiles de la végétation : abondance des Polypodiacées (*Pteris bianvrita*, *P. burtoni*, *P. atrovirens*, *Nephrolepis biserrata*)

et la présence de *Scleria racemosa* (Cypéracées) et de *Thalia welwitschii* (Marantacées). Ce sont de simples puisards creusés dans le sol sableux et entretenus par les villageois.

Les porcs n'ont jamais été observés au niveau des deux points d'eau au cours de cette étude.

3.1.5. LES PLANTATIONS

Les principaux caractères distinctifs des plantations de café et de cacao ont déjà été mentionnés (Gouteux *et al.*, 1981). La plantation de caféiers étudiée est entièrement entourée par la forêt et ne mesure qu'un hectare. Elle est située à moins d'1 km du centre du village. La plantation de cacaoyers est plus grande, 3 à 4 ha, entourée de

forêt et de champs sur brûlis ; elle est située à environ 2 km du centre du village.

3.1.6. LA COMPOSANTE HUMAINE ET ANIMALE

La population Kouya de Gatifla comprend quelque 300 personnes rattachées à 3 grandes familles. A cela s'ajoute une dizaine de résidents Mossi et parfois autant de saisonniers.

Le cheptel porcin fluctue entre 100 et 150 animaux, alors que caprins et ovins ne dépassent pas une trentaine de têtes au total.

3.1.7. L'ÉCHANTILLONNAGE DES TSÉTSÉS

50 pièges sont utilisés pour l'ensemble de la zone d'étude et répartis de la manière suivante :

Biotopes	Village		Forêt	Sentier	Points d'eau		Plantations		TOTAL
	Centre	périphérie			N° 1	N° 2	Caféiers	Cacaoyers	
Nombre pièges	5	7	10	5	1	2	10	10	50

La disposition des pièges est différente de celle utilisée lors d'une expérience de marquage-lâcher-recapture dans cette même zone (Gouteux *et al.*, 1981 b, c).

3.2. Caractéristiques climatiques des biotopes étudiés

L'éco-climat d'un biotope est la résultante de ses caractéristiques propres : végétation et présence de l'eau. La densité de la végétation arborée et arbustive aurait une influence particulièrement déterminante (Terrible, 1979). Comme les caractéristiques varient grandement d'un biotope à l'autre, une comparaison des écoclimats a été entreprise dans trois d'entre eux : la périphérie du village, la plantation de caféiers et le point d'eau.

Les résultats sont résumés de façon synoptique dans la figure 1, par un choix d'enregistrements thermo-hygrométriques réalisés en saison sèche et en saison des pluies. A la périphérie du village, le rayonnement solaire intense et la réverbération du sol nu entraînent de grandes amplitudes thermiques et hygrométriques dans le cycle journalier. Le point d'eau, sous couvert assez dense et au milieu d'une végétation non ligneuse exubérante, présente une atténuation maximale de ces amplitudes. La plantation, avec sa végétation essentiellement

arbustive (caféiers) est intermédiaire entre les deux autres biotopes.

En saison sèche, l'amplitude thermique est d'environ 17°C en périphérie du village, 12°C dans la plantation et 10°C au point d'eau. Il y a diminution des maxima et élévation des minima thermiques au point d'eau. Dans la plantation par contre, si la diminution de la température maximale est comparable à celle du point d'eau, il n'y a pas d'élévation des températures minimales. L'hygrométrie suit de près les variations thermiques. L'amplitude journalière de l'humidité relative atteint 60 % en périphérie du village, 40 % au point d'eau et 45-50 % dans la plantation. Les différences des températures maximales et de l'humidité relative minimale entre point d'eau et périphérie peuvent atteindre respectivement 6°C et 20 %. Elles sont un peu moins marquées entre la plantation et la périphérie (4°C et 10 %).

Au cœur de la saison des pluies, ces différences existent encore mais comme les conditions climatiques deviennent uniformément plus favorables dans tous les biotopes, elles sont d'un effet biologique moindre. Ainsi, à la périphérie du village, les températures maximales ne dépassent pas 30°C et l'humidité relative minimale ne descend pas au-dessous de 60 %.

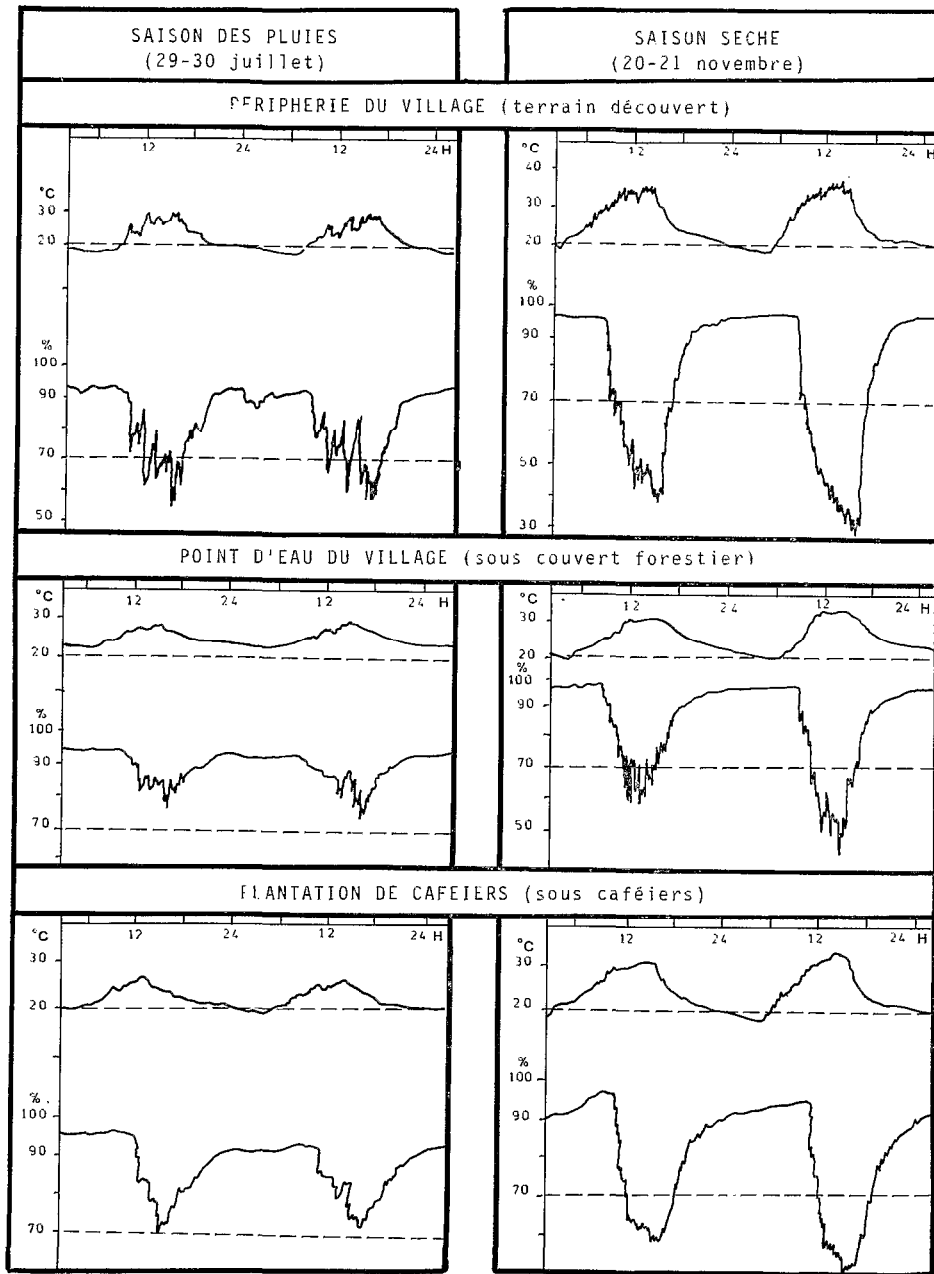


FIG. 1. — Reproduction des enregistrements thermo-hygrométriques effectués simultanément dans trois biotopes pendant deux cycles de 24 heures.

3.3. Description du cycle climatique pendant la période d'étude

Les caractéristiques générales du climat de la région de Vavoua ont été données dans une publication précédente (Gouteux *et al.*, 1981a). Nous n'y reviendrons pas.

Les caractéristiques détaillées et les paramètres climatiques mesurés pendant le cycle annuel 1979-1980 sont données dans l'annexe 2. Ces données climatiques sont nécessaires à la compréhension des faits écologiques observés.

4. DISTRIBUTION DES GLOSSINES DANS LES DIFFÉRENTS BIOTOPES

4.1. Principales caractéristiques de l'écodistribution (fig. 1, 2, 3).

4.1.1. DENSITÉ APPARENTE

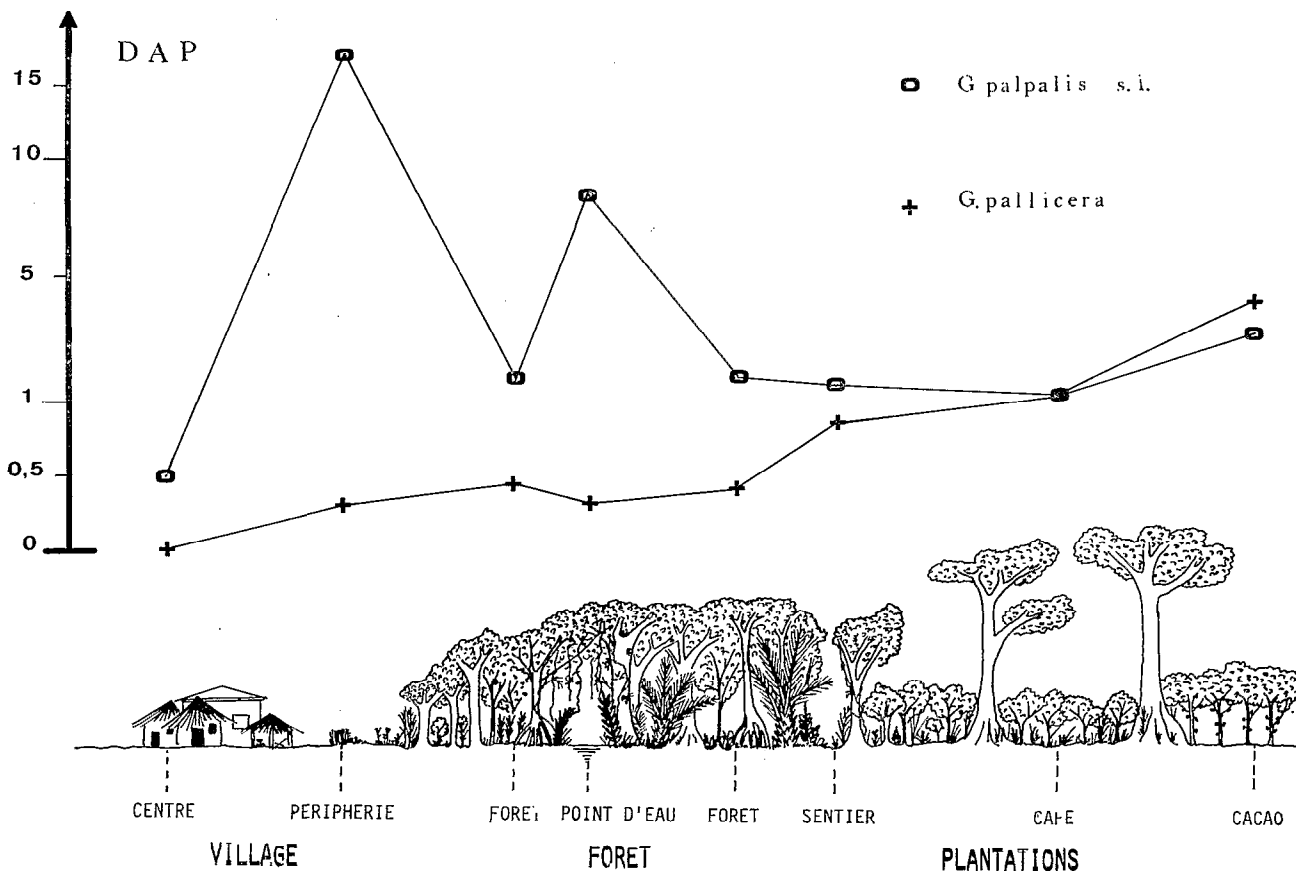


FIG. 2. — Densité apparente moyenne (DAP) de *G. palpalis* s.l. et de *G. pallicera* dans les différents biotopes du terroir villageois représenté schématiquement sous forme de transect. La DAP est exprimée en nombre de glossines/piège/jour.

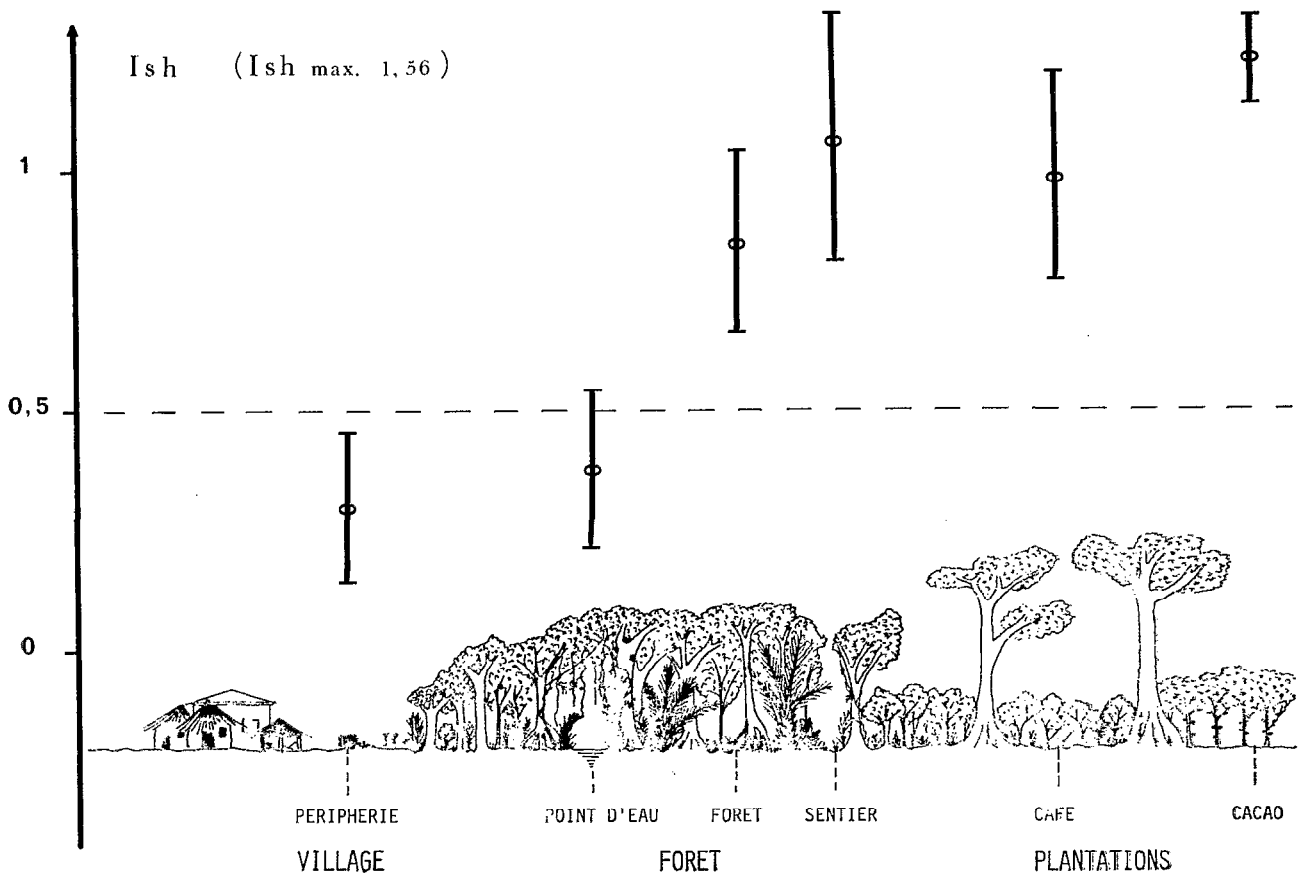


FIG. 3. — Indice de Shannon (Ish) évaluant la diversité du peuplement glossinien des différents biotopes du terroir villageois, représenté schématiquement sous forme de transect (valeur moyenne calculée sur un cycle annuel).

TABLEAU I

Caractéristiques et variations saisonnières du peuplement des différents biotopes

Biotopes	Indice de Shannon (Ish MAX = 1,585)							Ish moyen
	mars	mai	juil.	sept.	déc.	janv.	mars	
Périphérie	0,402	0,543	0,379	0,366	0,123	0,164	0,351	0,333 ± 0,144
Points d'eau	0,254	0,635	0,490	0,454	0,150	0,240	0,400	0,375 ± 0,169
Sentier	0,750	1,221	1,185	1,222	—	0,717	1,291	1,064 ± 0,259
Forêt	0,682	1,000	0,973	0,998	—	0,578	—	0,846 ± 0,201
Café	1,072	0,989	1,154	1,104	—	0,611	—	0,986 ± 0,218
Cacao	1,091	1,193	1,335	1,111	1,203	1,136	1,306	1,227 ± 0,089

4.1.2. DIVERSITÉ DU PEUPEMENT (tabl. I)

La figure 3 représente la diversité du peuplement glossinien de chaque biotope exprimée à l'aide d'un indice synthétique (Indice de Shannon). La diversité maximale pour les trois espèces correspondrait à une représentation identique, soit $1/3$ des effectifs pour chacune et un indice I_{sh} capit. = $\log_2 3 = 1,56$.

Le tableau I montre d'assez faibles variations saisonnières hormis une diminution pendant la saison sèche dans les biotopes péri-domestiques (points d'eau et périphérie du village). L'indice moyen (sur le cycle annuel) donne donc une assez bonne représentation de chaque biotope.

La périphérie du village et le point d'eau se distinguent des autres biotopes par un indice faible, qui s'explique par la dominance de *G. palpalis* (96,1 % des spécimens récoltés). La plantation de cacaoyers est caractérisée par l'indice le plus élevé ($I_{sh} = 1,15$) suivi par celui des sentiers et enfin par celui de la forêt. Ceci montre que les sentiers constituent des voies de passage privilégiées

pour toutes les espèces de glossines, y compris les moins synanthropiques. La cacaoyère est le seul biotope du terroir villageois où *G. pallicera* est plus abondante que *G. palpalis*.

4.1.3. LE SEX-RATIO

La valeur du sex-ratio de *G. palpalis* apparaît également caractéristique des différents biotopes (fig. 4). La périphérie du village est surtout fréquentée par les femelles (76 %). Ce sont par conséquent également elles qui s'aventurent le plus fréquemment au centre du village (73 %). À l'opposé, les biotopes les plus ombragés comme les points d'eau, la forêt et les sentiers forestiers sont davantage fréquentés par les mâles que par les femelles (respectivement 47, 43 et 46 % de femelles). Les plantations constituent des biotopes intermédiaires, avec 63 % de femelles dans les caféiers et 68 % dans la cacaoyère.

Cette hétérogénéité de la distribution spatiale des deux sexes de *G. palpalis* a par ailleurs été étudiée en détail (Gouteux, 1981b) et une corréla-

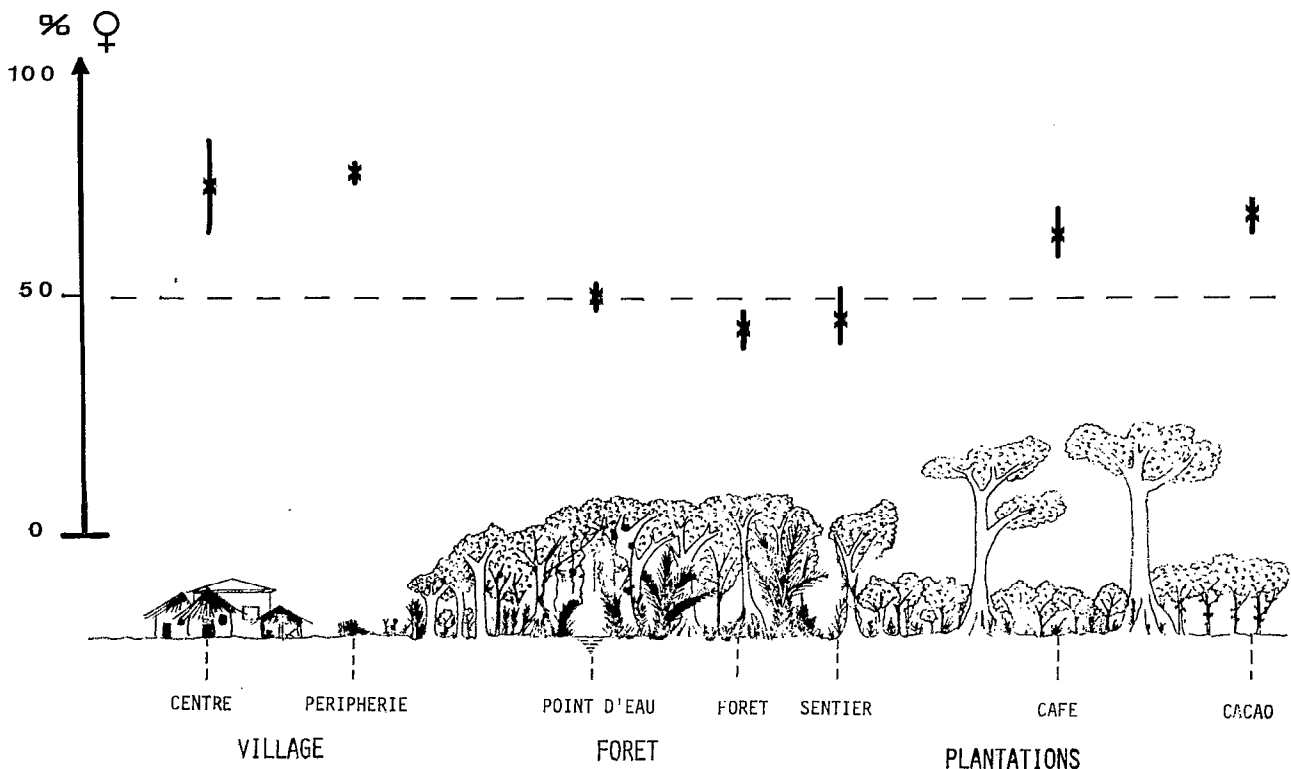


FIG. 4. — Valeur du sex-ratio de *G. palpalis* s.l. en pourcentage de femelles (% ♀), dans les différents biotopes du terroir villageois, représenté schématiquement sous forme de transect (valeur moyenne calculée sur un cycle annuel).

tion significative entre le sex-ratio et la luminosité ambiante moyenne des biotopes a été démontrée. L'occupation de l'espace par les deux sexes est donc probablement déterminée essentiellement par des phototactismes différents.

G. pallicera à l'opposé de *G. palpalis* présente dans tous les biotopes un sex-ratio identique variant entre 50 et 60 % de femelles.

4.2. Variations saisonnières de la densité apparente

4.2.1. ÉTUDE PAR BIOTOPE

L'évolution saisonnière de la densité apparente est assez différente selon les biotopes. Nous l'examinerons donc dans un premier temps pour chaque biotope pris séparément.

Périphérie du village (tabl. II.1.).

TABLEAU II

Variation saisonnière de la densité apparente dans les différents biotopes

II.1. Périphérie

Espèces	mars	mai	juil.	sept.	déc.	janv.	mars	DAP moyenne
<i>G. palpalis</i>	3,6	5,7	18,4	31,7	34,4	10,1	15,6	17,07
<i>G. pallicera</i>	0,1	0,6	0,8	0,3	0,1	0,1	0,5	0,34
<i>G. nigrofusca</i>	0,1	0,1	0,3	0,5	0,1	0,1	0,4	0,36
Liaisons	<i>G. palpalis</i> - <i>G. pallicera</i>		r = - 0,12 non significative (5 ddl)					
	<i>G. pallicera</i> - <i>G. nigrofusca</i>		r = + 0,38 non significative (5 ddl)					

II.2. Centre

Espèces	mars	mai	juil.	sept.	déc.	janv.	mars	DAP moyenne
<i>G. palpalis</i>	0,1	0,4	1,3	0,5	0,4	0,0	—	0,45
<i>G. pallicera</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	—	0,00
<i>G. nigrofusca</i>	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	—	0,00

II.3. Points d'eau

Espèces	mars	mai	juil.	sept.	déc.	janv.	mars	DAP moyenne
<i>G. palpalis</i>	6,5	4,2	6,7	9,6	7,1	19,5	4,8	8,34
<i>G. pallicera</i>	0,2	0,3	0,3	0,9	0,1	0,2	0,4	0,34
<i>G. nigrofusca</i>	0,1	0,3	0,3	0,2	0,1	0,5	0,0	0,21
Liaison	<i>G. palpalis</i> - <i>G. pallicera</i>		r = - 0,03		non significative (5 ddl)			

Au début de cette étude, les densités apparentes de *G. palpalis* sont très faibles, car l'exceptionnelle saison sèche 78-79 a considérablement réduit la population. Elles augmentent néanmoins régulièrement pour atteindre leur maximum en décembre. Après avoir accusé une légère baisse en janvier elles remontent en mars. Les deux autres espèces, *G. pallicera* et *G. nigrofusca* ne présentent que de très faibles densités dans ce biotope avec des maxima en mai-juillet pour *G. pallicera* et septembre et mars pour *G. nigrofusca*. On n'observe aucune corrélation significative entre les différentes espèces.

Centre du village (tabl. II.2.)

Dans le centre du village les densités de *G. pal-*

palis sont maximales en juillet (petite saison sèche de type « D »), croissantes en mai, décroissantes en septembre. *G. pallicera* et *G. nigrofusca* y sont totalement absentes.

Points d'eau du village (tabl. II.3.)

Les densités sont relativement stables dans ce biotope pour les trois espèces, excepté au cœur de la saison sèche (janvier) où *G. palpalis* présente un pic important et en juillet pour *G. pallicera* qui atteint son maximum. Comme à la périphérie du village, les densités apparentes observées pour *G. pallicera* et *G. nigrofusca* sont toujours inférieures à 1 glossine/piège/jour. Aucune corrélation significative entre les espèces n'est observée.

Forêt adjacente au village (tabl. II.4.)

TABLEAU II (suite)

II.4 Forêt

Espèces	mars	mai	juil.	sept.	déc.	janv.	mars	DAP moyenne
<i>G. palpalis</i>	1,8	0,9	0,2	0,8	0,5	5,2	—	1,57
<i>G. pallicera</i>	0,2	0,9	1,0	0,2	0,0	0,3	—	0,43
<i>G. nigrofusca</i>	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	—	0,1
Liaison	<i>G. palpalis</i> - <i>G. pallicera</i>		r = - 0,26		non significative (4 ddl)			

L'ombrage important et la dilution dans un milieu uniforme entraîne de faibles densités apparentes. *G. palpalis* montre une diminution impor-

tante en juillet, et comme au point d'eau un fort accroissement en pleine saison sèche (en janvier, climat de type « A »). Le maximum observé pour

II.5 Sentiers

Espèces	mars	mai	juil.	sept.	déc.	janv.	mars	DAP moyenne
<i>G. palpalis</i>	1,3	1,1	0,6	1,3	1,4	3,3	—	1,50
<i>G. pallicera</i>	0,4	0,9	1,0	1,4	0,0	0,6	—	0,72
<i>G. nigrofusca</i>	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	—	0,1
Liaison	<i>G. palpalis</i> - <i>G. pallicera</i>		r = - 0,24		non significative (4 ddl)			

G. pallicera se situe encore en juillet. Il n'y a toujours aucune corrélation significative entre les différentes espèces.

Sentiers de la forêt aux plantations (tabl. II.5)

Les densités sont comparables à celles des biotopes précédents et présentent également un minimum en juillet et un maximum en janvier pour *G. palpalis*. Aucune corrélation entre les différentes espèces n'est observée.

Plantation de caféiers (tabl. II.6)

Les densités sont plus élevées au début de cette étude (mars 1979) pour *G. palpalis* et *G. pallicera* qu'ensuite *G. palpalis* retrouve cependant une densité élevée en pleine saison sèche (janvier, climat de type « A »). Cette espèce présente ici encore un minimum en juillet. Aucune corrélation significative entre les espèces n'est observée.

Cacaoyère (tabl. II.7.)

Dans cette plantation, les densités des trois

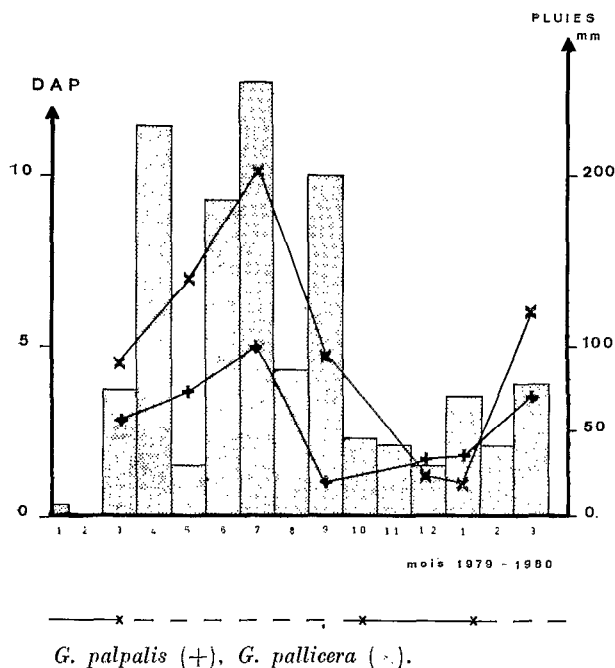


FIG. 5. — Variations saisonnières des densités apparentes (DAP) de *G. palpalis* s.l. et *G. pallicera* dans une plantation (cacaoyère). La DAP est exprimée en nombre de glossines/piège/jour. La pluviométrie mensuelle (histogrammes) est mesurée en hauteur de pluie en mm. (En traits pleins sous le graphe : saison sèche, en traits discontinus : saison des pluies).

espèces montrent de bonnes corrélations entre elles et sont d'autre part assez bien liées aux conditions climatiques. Le synchronisme des variations est attesté par les corrélations significatives établies pour *G. palpalis*/*G. pallicera* et *G. palpalis*/*G. nigrofusca* et très significative pour *G. pallicera*/*G. nigrofusca*.

La figure 5 permet de visualiser les relations existant entre les densités apparentes et la pluviométrie : les plus fortes densités correspondent à la remontée maximale du F.I.T. vers le nord (juillet, climat de type « D ») et les densités minimales au cœur de la saison sèche (décembre, janvier, climat de type « A »). En mars 1980, toutes les espèces ont retrouvé un niveau semblable à celui de mars-avril 1979.

4.2.2. ÉTUDE DES CORRÉLATIONS ENTRE BIOTOPES

L'étude des corrélations existant entre les variations saisonnières de *G. palpalis* dans les différents biotopes (tabl. III) apporte des éléments importants pour la compréhension de la dynamique de la répartition de cette espèce en terroir villageois.

Le tableau III permet le regroupement des biotopes en 3 ensembles. Le premier est constitué uniquement par la plantation de cacaoyers, dont les variations sont totalement indépendantes des deux groupes suivants (aucune liaison significative). Les deux autres groupes sont constitués par le centre et la périphérie du village pour l'un et la forêt + points d'eau + sentiers + plantation de caféiers pour l'autre. Entre ces deux derniers groupes les variations saisonnières s'opposent (corrélation négative) alors qu'elles sont concordantes à l'intérieur des groupes (corrélation positive).

Les deux derniers groupes concernent les populations péri-domestiques de *G. palpalis*. La concordance entre ces observations et les caractéristiques ombro-thermiques des biotopes est immédiate : la périphérie et le centre du village sont caractérisés par l'ensoleillement et des écarts thermiques journaliers importants (fig. 1), alors que les autres biotopes s'opposent à ces derniers par leur ombrage, une humidité relative plus élevée et une amplitude thermique plus faible.

— Entre biotopes ombragés et biotopes ensoleillés il n'existe de liaison significative (négative) qu'entre le centre du village et la plantation de caféiers.

— Dans le groupe des biotopes ombragés, les liaisons entre forêt-points d'eau, sentiers-points d'eau, sentiers-forêt sont très significatives.

TABLEAU II (suite)
II.6. Plantation (café)

Espèces	mars	mai	juil.	sept.	déc.	janv.	mars	DAP moyenne
<i>G. palpalis</i>	2,5	0,8	0,6	0,8	0,9	2,5	—	1,35
<i>G. pallicera</i>	2,9	1,0	1,7	1,6	0,0	0,1	—	1,23
<i>G. nigrofusca</i>	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0	0,2	—	0,10
Liaison	<i>G. palpalis-G. pallicera</i>		$r = + 0,15$		non significative (4 ddl)			

II.7. Plantation (cacao)

Espèces	mars	mai	juil.	sept.	déc.	janv.	mars	DAP moyenne
<i>G. palpalis</i>	2,9	3,7	5,0	1,0	1,2	1,8	3,6	2,74
<i>G. pallicera</i>	4,5	6,9	10,2	4,8	1,7	1,0	6,2	5,04
<i>G. nigrofusca</i>	1,3	2,4	2,1	0,8	0,2	0,1	1,0	1,13
Liaisons	<i>G. palpalis-G. pallicera</i>		$r = 0,85$		significative : 0,02 > P > 0,01			
	<i>G. palpalis-G. nigrofusca</i>		$r = 0,81$		significative : 0,05 > P > 0,02			
	<i>G. pallicera-G. nigrofusca</i>		$r = 0,92$		très significative : 0,01 > P > 0,001			

TABLEAU III

Corrélations des variations saisonnières de la densité apparente de *G. palpalis* dans les différents biotopes

Biotopes	Centre	Périphérie	Points d'eau	Forêt	Sentiers	Café	Cacao
Centre	1	NS (+)	NS (-)	NS (-)	LS (-)	S (-)	NS (+)
Périphérie	+ 0,31	1	NS (-)	NS (-)	NS (-)	NS (-)	NS (-)
Points d'eau	- 0,43	- 0,02	1	TS (+)	TS (+)	NS (+)	NS (-)
Forêt	- 0,66	- 0,43	+ 0,90	1	TS (+)	S (+)	NS (-)
Sentiers	- 0,70	- 0,18	+ 0,93	+ 0,96	1	LS (+)	NS (-)
Café	- 0,75	- 0,58	+ 0,58	+ 0,81	+ 0,70	1	NS (-)
Cacao	+ 0,62	- 0,53	- 0,47	- 0,21	- 0,50	- 0,21	1

Matrice diagonale gauche : Coefficients de corrélation.

Matrice diagonale droite : Signification de la liaison (NS = non significative, LS = à la limite de la signification, S = significative, TS = très significative, (+) liaison positive, (-) liaison négative).

Dans ce cas l'existence de variations synchrones s'explique facilement par la ressemblance éco-climatique de ces biotopes. Le cas de la plantation de caféiers, marginalisé par une intensité de liaison assez faible avec les trois autres biotopes ombragés, s'explique également par les caractéristiques de la végétation de ce type de plantation (Gouteux *et al.*, 1981a). En effet dans les plantations de caféiers, l'entretien de la plantation, c'est-à-dire la durée écoulée depuis le dernier nettoyage (saison sèche 1978-79), se superpose aux autres facteurs abiotiques pour rendre compte des variations de DAP, par création puis oblitération progressives des lignes de vol des glossines (tabl. II.6.).

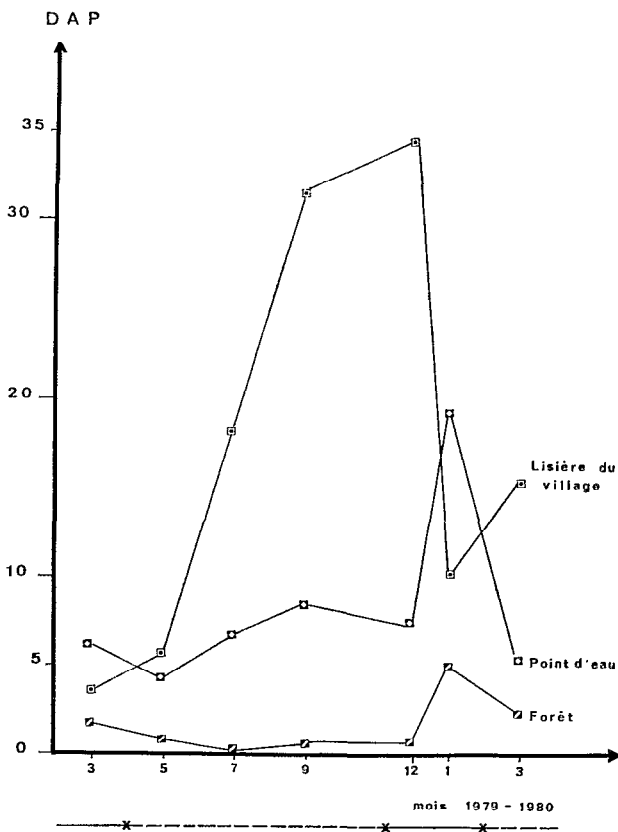


FIG. 6. — Variations saisonnières de la densité apparente (DAP) de *G. palpalis* s.l. dans un biotope ensoleillé : la périphérie du village et deux biotopes ombragés : la forêt adjacente et le point d'eau du village. La DAP est exprimée en nombre de glossines/piège/jour. (Traits pleins sous le graphe : saison sèche, traits discontinus : saison des pluies).

— Dans le groupe des biotopes ensoleillés, l'absence de liaison significative entre le centre et la périphérie du village s'explique aisément par les faibles densités et le caractère aléatoire des captures au centre du village. Si les facteurs biotiques (densité réelle) influent peu, il apparaît par contre que les captures dans cette dernière zone sont sous l'étroite dépendance des conditions climatiques. Les glossines ne s'aventurent en nombre au centre du village qu'en période de luminosité ambiante minimale et d'humidité relative maximale, à l'apogée de la remontée vers le nord du FIT (juillet 1979, cf. annexe 2), en même temps qu'elles désertent les biotopes les moins praticables (plantation de caféiers) et les plus sombres (forêt, sentiers).

La figure 6 montre les relations existant entre deux biotopes ombragés (points d'eau et forêt) et un biotope ensoleillé (lisière du village). On constate que l'augmentation générale des effectifs n'est manifeste qu'à la lisière du village et beaucoup moins sensible dans les autres biotopes. Pendant la saison sèche les glossines diminuent leur temps de présence à la lisière du village et trouvent refuge dans les zones ombragées en particulier autour des points d'eau qui présentent un éco-climat idéal. Les points d'eau seront donc des lieux de concentration des glossines en saison sèche, d'autant plus exclusifs que celle-ci est plus sévère.

En conclusion il apparaît que dans ces biotopes très anthropiques du terroir villageois, les populations de *G. palpalis* ne présentent, dans les conditions climatiques d'un cycle annuel normal (cas de 1979-1980) que de faibles variations numériques qui se traduisent par la stabilité des densités apparentes moyennes (fig. 7). Par contre les facteurs climatiques règlent la redistribution des glossines dans les différents biotopes au cours du cycle saisonnier.

La plantation de cacaoyers est le biotope le plus éloigné du village. La dominance de *G. palli-cera*, en l'absence de bovidés domestiques, indique la présence de bovidés sauvages, ce qui est confirmé par l'étude des repas de sang (Gouteux *et al.*, 1982b). *G. palpalis* y présente un cycle de variation différent de celui observé dans les biotopes péridomestiques et très semblable à celui des autres espèces de glossines.

La nature particulière de la végétation de ce type de plantation (Gouteux *et al.*, 1981a) assure une grande stabilité à ce milieu durant le cycle annuel et les variations des densités apparentes reflètent donc assez fidèlement l'évolution des effectifs. Cette évolution se caractérise par une

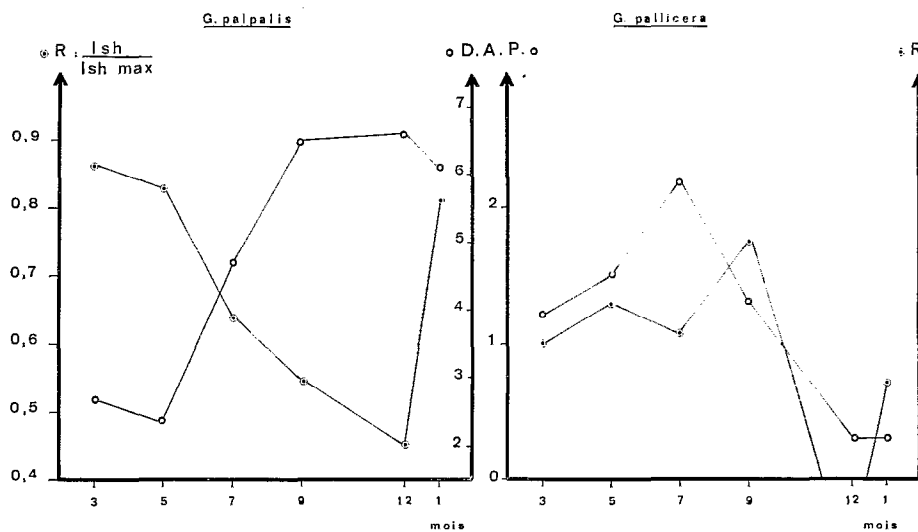


Fig. 7. — Variations saisonnières de la diversité des habitats fréquentés par *G. palpalis* s.l. et *G. pallicera*, estimées par l'indice de régularité (R). Comparaison avec la densité apparente moyenne (DAP) mesurée en nombre de glossines/piège/jour. L'échelle de R est la même pour les deux graphes.

croissance puis une décroissance qui suivent respectivement le début et la fin de la saison des pluies, ce qui correspond aux observations de Page (1959) sur *G. palpalis* au sud-Nigeria. Les conditions optimales pour cette espèce, déterminées en laboratoire, coïncident en effet avec les types climatiques C1, C2 et D (cf. annexe 2), soit de juin à octobre à Vavoua, pendant le cycle 1979-1980.

4.3. Variations saisonnières de la diversité des habitats fréquentés par *G. palpalis* et *G. pallicera*

L'indice de Shannon (Ish), paramètre synthé-

tique de la structure des communautés est utilisé ici, non pas pour étudier la diversité en espèces d'un peuplement, mais la diversité des biotopes fréquentés par une espèce donnée. Étant donné que le nombre des biotopes peut varier, l'indice de Shannon est rapporté au log₂ de ce nombre (Ish MAX). Le nouvel indice $R = \frac{Ish}{Ish\ MAX}$ mesure la régularité des captures dans l'ensemble des biotopes. Une répartition uniforme dans tous les biotopes correspond à un indice $R = 1$. Au contraire, cet indice tend vers zéro lorsque les glossines se concentrent dans un biotope aux dépens des autres. Les résultats sont donnés dans le tableau IV.

TABLEAU IV

Variations saisonnières de la diversité des habitats fréquentés par *G. palpalis* et *G. pallicera* ; comparaison avec la densité apparente moyenne

Périodes		mars	mai	juil.	sept.	déc.	janv.
<i>G. palpalis</i>	R	0,864	0,830	0,638	0,547	0,449	0,813
	DAP	2,7	2,4	4,7	6,5	6,6	6,1
<i>G. pallicera</i>	R	0,602	0,661	0,616	0,755	0,240	0,543
	DAP	1,2	1,5	2,2	1,3	0,3	0,3

4.3.1. OBSERVATIONS SUR *G. palpalis*

La figure 7 représente les variations de R et de la DAP moyenne pour l'ensemble des biotopes. On observe une décroissance régulière de R du début à la fin de la saison des pluies et une remontée au cœur de la saison sèche. La comparaison avec la densité apparente montre que pendant la saison des pluies l'augmentation des densités va de pair avec la concentration de *G. palpalis* dans un seul biotope : la périphérie du village.

Cette concentration des glossines est liée à l'abondance des hôtes, les porcs, au niveau de ce biotope. En tant que source de nourriture particulièrement accessible et pratiquement inépuisable, les porcs permettent des concentrations en glossines parfois extrêmement élevées. A la périphérie de certains villages des DAP moyennes de 80 glossines/piège/jour ont pu être relevées avec des maxima de 180-200 pour quelques pièges.

En pleine saison sèche continentale (climat de type « A ») les conditions climatiques drastiques de la périphérie du village conduisent les glossines à se répartir dans les biotopes ombragés, forêt, sentiers et surtout points d'eau. Cette modification de la distribution spatiale implique pour les glossines un changement de régime alimentaire, comme l'a montré l'étude des préférences trophiques (Gouteux *et al.*, 1982a, b). Pendant cette période, l'homme entre davantage dans l'alimentation des glossines que pendant les autres périodes de l'année, en terroir villageois.

4.3.2. OBSERVATIONS SUR *G. pallicerca*

Cette espèce est mal représentée dans le terroir villageois et fréquente surtout les plantations (café/cacao) d'où un indice assez bas ($R \leq 0,5$). La figure 7 permet d'en suivre les variations en relation avec la densité apparente.

L'augmentation des DAP jusqu'en juillet se fait essentiellement dans la cacaoyère, comme le montre la stabilité de R. Elle est suivie par une décroissance brutale en septembre, qui se traduit parallèlement par une meilleure répartition des mouches dans les différents biotopes (augmentation de R qui atteint son maximum). Il pourrait s'agir pour cette espèce d'une période de dispersion importante. Elle correspond en effet à la fin de la saison des pluies (climat de type « C1 ») et présente des conditions climatiques favorables (luminosité et humidité relative élevées). Ensuite la décroissance de la DAP devient si importante pendant la saison sèche que *G. pallicerca* est absente de la plupart des biotopes péri-domestiques.

L'utilisation de cet indice dans l'étude de la dynamique de l'écodistribution a donc permis de montrer que la baisse de la densité apparente qui suit le maximum atteint en juillet (climat de type « D ») correspond à une brusque période de dispersion et non à une fluctuation passive des effectifs sous la dépendance des facteurs abiotiques.

4.4. Variations saisonnières du sex-ratio

4.4.1. OBSERVATIONS SUR *G. palpalis*

Les résultats sont présentés dans le tableau V. L'analyse statistique (tabl. VI) montre une corrélation significative entre les captures des mâles et des femelles au cours du cycle annuel dans les différents biotopes, excepté aux points d'eau. On observe en effet une augmentation du nombre de femelles aux points d'eau pendant la saison sèche. C'est le seul moment où le sex-ratio dépasse le seuil des 50 % de femelles dans ce biotope. Parallèlement le pourcentage de femelles à la périphérie du village atteint son minimum (61 % en janvier). Il est donc évident qu'il s'agit là du phénomène de redistribution sous la dépendance des conditions climatiques, mis en évidence lors de l'étude de la densité apparente. Mâles et femelles réagissent évidemment aux conditions climatiques, mais c'est la redistribution du surplus de femelles de la périphérie du village qui influe le plus sur le sex-ratio.

La figure 8 illustre les différents types de liaisons significatives entre mâles et femelles qui existent dans les différents biotopes. Elle permet de souligner la ressemblance des deux plantations (café et cacao) ainsi que celle des biotopes les plus ombragés (forêt et sentiers). La pente des droites ainsi obtenues (rapport femelles/mâles) a pratiquement la valeur d'un indice d'ombrage des biotopes considérés. Elle varie entre 0,2 et 0,4 pour les biotopes les plus ensoleillés (périphérie et centre du village), elle est de 0,43 pour les biotopes intermédiaires (plantations) et varie entre 1,4 et 1,5 pour les biotopes les plus sombres (forêt et sentiers).

4.4.2. OBSERVATIONS SUR *G. pallicerca*

Les résultats, présentés dans le tableau VII, montrent l'homogénéité de la distribution des mâles et des femelles dans tous les biotopes pour cette espèce. Contrairement à *G. palpalis*, on n'observe pas en terroir villageois, de différence liée au sexe dans l'occupation de l'espace. La

TABLEAU V

Variations saisonnières du sex-ratio de *G. palpalis* dans les différents biotopes. (IC = Intervalle de Confiance à 5 % ; * effectifs femelles/mâles)

Biotopes	mars % ♀ (IC)	mai % ♀ (IC)	juil. % ♀ (IC)	sept. % ♀ (IC)	déc. % ♀ (IC)	janv. % ♀ (IC)	mars % ♀ (IC)	Valeur moyenne % ♀ (IC)
Centre	* 2/2	77 (± 23)	72 (± 16)	76 (± 20)	* 5/2	* 0/0	—	73 (± 10)
Périphérie	73 (± 7)	77 (± 5)	81 (± 3)	79 (± 3)	71 (± 5)	61 (± 8)	63 (± 8)	76 (± 2)
Points d'eau	37 (± 8)	34 (± 11)	50 (± 10)	48 (± 7)	53 (± 11)	54 (± 7)	48 (± 13)	47 (± 3)
Forêt	37 (± 9)	51 (± 13)	25 (± 25)	56 (± 17)	50 (± 22)	42 (± 5)	—	43 (± 4)
Sentiers	48 (± 15)	45 (± 17)	47 (± 25)	44 (± 14)	67 (± 20)	42 (± 10)	—	46 (± 6)
Café	67 (± 7)	50 (± 15)	50 (± 21)	57 (± 15)	62 (± 26)	67 (± 10)	—	63 (± 5)
Cacao	65 (± 7)	70 (± 6)	68 (± 6)	65 (± 11)	75 (± 8)	60 (± 14)	65 (± 10)	68 (± 3)

TABLEAU VI

Analyse statistique des variations saisonnières du sex-ratio dans les différents biotopes (régression linéaire)

Biotopes	Coefficient de corrélacion	(ddl)	Corrélacion	Équation
Centre	0,96	(2)	S. 0,05 > P > 0,02	Y = 0,4 x — 0,63
Périphérie	0,91	(5)	TS. 0,01 > P > 0,001	Y = 0,2 x + 31,85
Points d'eau	0,62	(5)	NS.	Pas de droite
Forêt	0,98	(4)	TS. P < 0,001	Y = 1,41 x + 2,5
Sentiers	0,95	(4)	TS. 0,01 > P > 0,001	Y = 1,54 x — 7,3
Café	0,96	(4)	TS. 0,01 > P > 0,001	Y = 0,43 x + 6,24
Cacao	0,92	(5)	TS. 0,01 > P > 0,001	Y = 0,43 x + 4,17

TABLEAU VII

Variations saisonnières du sex-ratio de *G. pallicera* dans les différents biotopes. (IC = intervalle de Confiance à 5 % ; * effectifs insuffisants)

Biotopes	mars % ♀ (IC)	mai % ♀ (IC)	juil. % ♀ (IC)	sept. % ♀ (IC)	déc. % ♀ (IC)	janv. % ♀ (IC)	mars % ♀ (IC)	Valeur moyennes % ♀ (IC)
Cacao	49 (± 6)	59 (± 5)	64 (± 4)	65 (± 5)	64 (± 7)	68 (± 17)	53 (± 14)	60 (± 2)
Café	48 (± 7)	47 (± 14)	59 (± 13)	73 (± 9)	*	*	—	55 (± 5)
Forêt	56 (± 23)	65 (± 12)	40 (± 14)	*	*	43 (± 20)	—	50 (± 8)
Sentier	*	57 (± 18)	56 (± 19)	61 (± 13)	*	56 (± 23)	—	55 (± 8)
Centre + périphérie + points d'eau du village								58 (± 10)
Tous biotopes réunis (1979-1980)								59 (± 2)

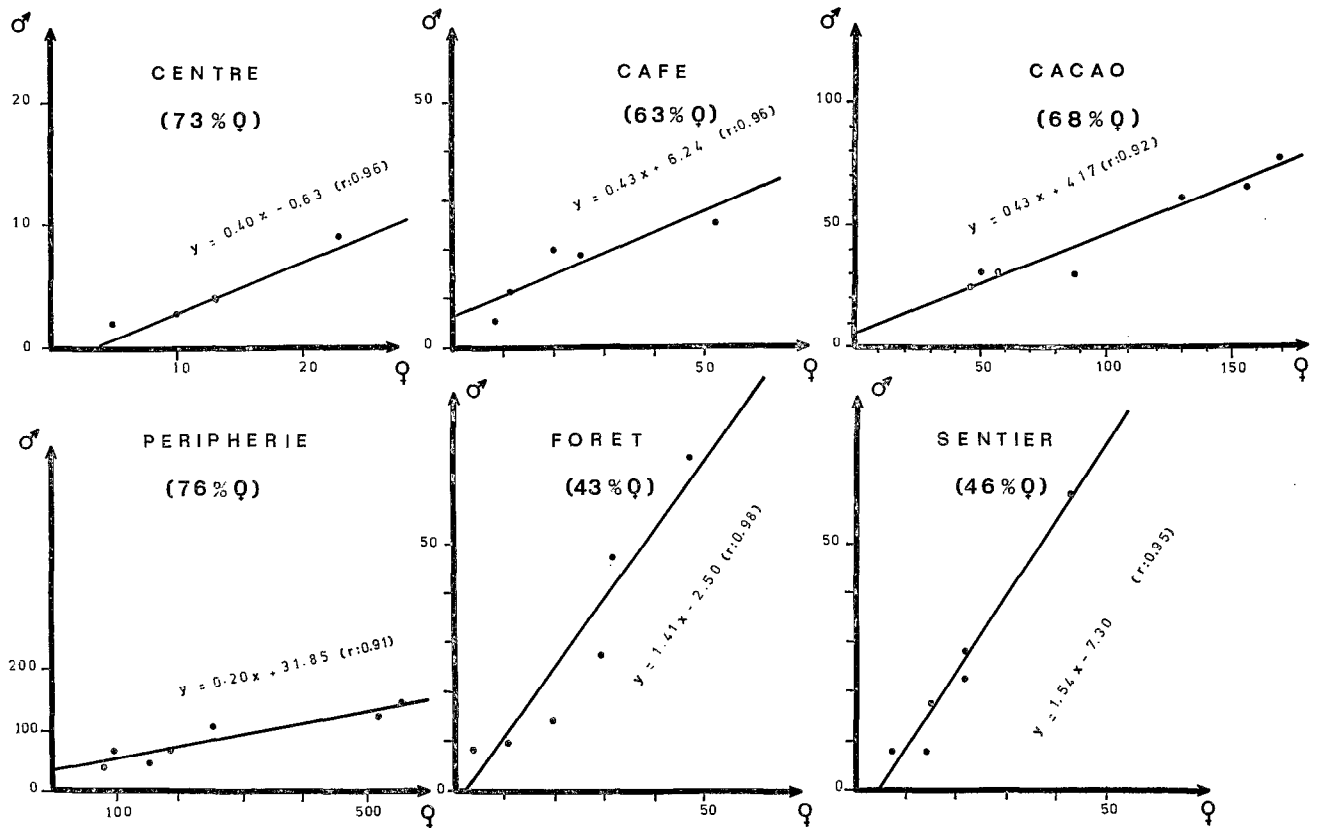


Fig. 8. — Comparaison de la distribution des mâles et des femelles de *G. palpalis* s.l. dans les différents biotopes étudiés et calcul des droites de régression.

valeur moyenne de 59 % de femelles obtenues pour tous les biotopes et périodes réunis, correspond probablement à la composition réelle d'une population en équilibre, les femelles vivant chez les glossines plus longtemps que les mâles.

5. ANALYSE DES GROUPES D'ÂGE PHYSIOLOGIQUE DES FEMELLES

5.1. Écodistribution de femelles de *G. palpalis* en fonction de leur âge

Lorsque les effectifs ont permis la comparaison (en mars 1979 et en janvier 1980), il n'a pas été possible de mettre en évidence une différence significative entre les plantations de caféiers et de cacaoyers ($\chi^2 = 8,02$ pour 6 ddl en mars et $\chi^2 = 6,85$ pour 4 ddl en janvier). Aussi ces deux biotopes sont-ils rassemblés. Les résultats des captures

sur un cycle annuel et différentes analyses statistiques sont présentés dans le tableau VIII et la figure 9.

Il apparaît surtout une différence très nette entre la périphérie du village et les biotopes ombragés : points d'eau, forêt-sentiers et plantations. Les milieux les plus sombres : forêt-sentiers et points d'eau ne présentent pas de différence significative entre eux. Les effectifs de ces biotopes réunis, ils présentent une différence à la limite de la signification avec les plantations. On retrouve là le statut un peu marginal des plantations par rapport aux biotopes péri-domestiques. Le centre et la périphérie du village sont fréquentés par les femelles les plus âgées, les biotopes ombragés (points d'eau, forêt-sentiers, plantations) abritent les fractions les plus jeunes de la population.

Ainsi l'occupation de l'espace par les différentes classes d'âge des femelles n'est pas un phéno-

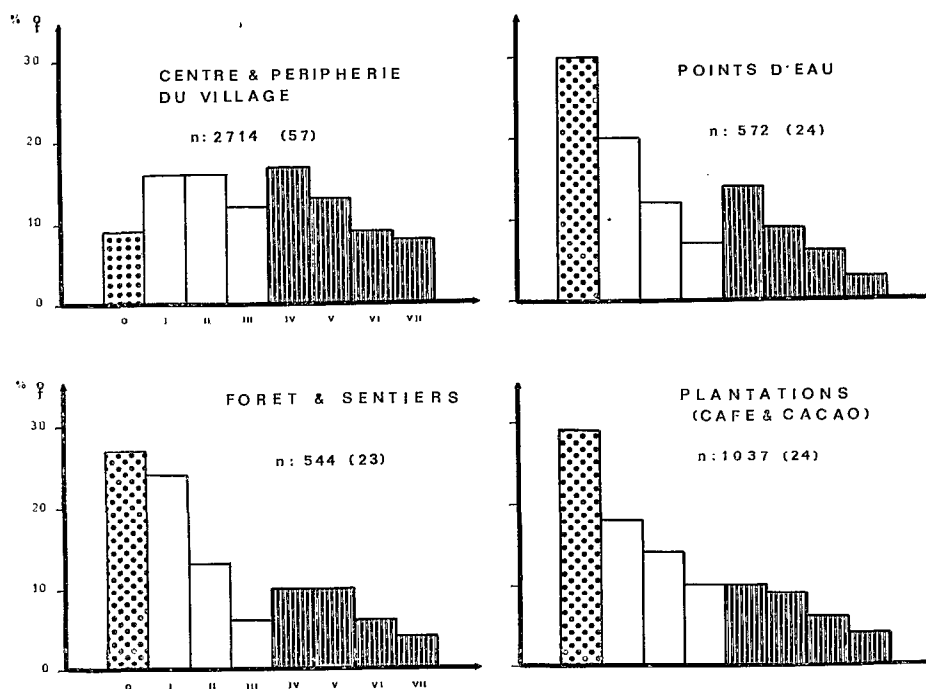


Fig. 9. — Caractéristiques de la distribution par groupes d'âge des femelles de *G. palpalis* s.l. dans les différents biotopes. n représente l'effectif total des femelles disséquées et le nombre entre parenthèses, l'âge moyen (voir texte). En abscisse : les groupes d'âge physiologique. En ordonnée : le nombre de femelles correspondant en pourcentage du total. (Histogrammes en pointillé : nullipares, en blanc : jeunes pares, en hachuré : vieilles pares).

TABLEAU VIII

Caractéristique de la distribution des groupes d'âge de *C. palpalis* dans les principaux biotopes. * Vieilles pares (groupes donnés à 4n cycles d'ovulation près)

Biotopes	Groupes d'âge (en pourcentage du total)								Total disséqué	r1 (2ddl)	r2 (4 ddl)	Paramètre synthétique « âge moyen »
	O	I	II	III	IV *	V *	VI *	VII *				
Périphérie + centre	9	16	16	12	17	13	9	8	2 714	0,987	0,524	57
Points d'eau	30	20	12	7	14	9	6	3	572	0,994	0,870	25
Forêt + sentiers	27	24	13	6	10	10	6	4	544	0,869	0,926	23
Total corrigé péri-domestique	22	20	14	8	14	11	7	5	3 830	0,991	0,941	29
Plantations (café + cacao)	29	18	14	10	10	9	6	4	1 037	0,904	0,985	24

Comparaison statistique	χ^2	ddl	Différence
Forêt-sentiers/points d'eau	10,22	7	NS. 0,2 > P > 0,1
Forêt-sentiers + points d'eau/plantations	12,71	7	LS. 0,1 > P > 0,05
Périphérie/plantations	278,60	7	TS. P < 0,001
Forêt-sentiers + points d'eau/périphérie	313,77	7	TS. P < 0,001

mène aléatoire. Il existe des regroupements qui sont fonction d'affinités écologiques variant avec l'âge des individus. Ces résultats sont confirmés par l'étude des courbes de survie.

Les coefficients de corrélation r_1 et r_2 permettent d'évaluer l'ajustement des données à une distribution exponentielle ; r_1 mesure cet ajustement pour les 4 derniers groupes d'âge et r_2 pour l'ensemble de la courbe, après correction des données (estimation des groupes d'âge IV à VII). Au seuil de 5 % la valeur critique de r_1 est de 0,95 et celle de r_2 de 0,81.

L'étude du deuxième coefficient (r_2) permet de séparer l'ensemble des biotopes ombragés de la périphérie du village. Ce dernier biotope est déséquilibré par sa déficience en jeunes femelles. La distribution des groupes d'âge de tous les autres biotopes s'ajuste très significativement sur une courbe exponentielle.

L'étude du premier coefficient (r_1) permet de mettre en évidence une différence dans les biotopes ombragés au niveau de la distribution des vieilles pares. Celle-ci n'est régulière (exponentielle) qu'aux points d'eau. Il est possible que ce déséquilibre s'explique par la « mise en orbite » de cette fraction de la population autour du village, aux dépens de la forêt et des plantations avoisnantes. Malgré leur éloignement, les plantations subiraient donc encore l'influence de la périphérie du village.

Après avoir rapporté à des effectifs identiques l'ensemble des biotopes péri-domestiques (périphérie et centre du village, points d'eau, forêt et sentiers) en effectuant le total sur les pourcentages, on obtient à la fois une distribution parfaitement régulière (en accord avec les hypothèses faites pour le calcul de la courbe de survie ; r_1 et r_2 très significatifs) et un âge moyen élevé (29 jours). Cela signifie que ces biotopes se complètent pour réaliser un échantillon parfait.

5.2. Évolution saisonnière de la structure par âge chez *G. palpalis*

L'échantillonnage dans tous les biotopes permet d'avoir une représentation relativement bonne de l'ensemble de la population de *G. palpalis* du terroir villageois et d'en déterminer ainsi les paramètres caractéristiques. Tous les résultats sont donc regroupés par période de capture, ce qui permet de suivre l'évolution saisonnière de la population sur un cycle annuel (tabl. IX).

Les différents paramètres étudiés sont tous déduits de l'équation de la courbe de survie, établie à partir de la composition par groupes d'âge (Gouteux, 1981, 1982b). L'âge moyen, pris comme paramètre de référence pour l'étude des variations saisonnières, atteint un minimum de 20 jours en pleine saison sèche et un maximum de 60 jours en fin de saison des pluies. Après la saison sèche drastique 1978-1979, au début de la saison des pluies 1979 la population est relativement jeune (âge moyen de 27 et 29 jours). Après une année climatiquement plus normale, l'âge moyen en début de saison des pluies est beaucoup plus élevé (45 jours en mars 1980).

Les figures 10 et 11 montrent que ces fluctuations suivent de près les variations des paramètres climatiques : températures maximales et humidité relative minimale, qui sont exprimées d'une manière synthétique par la tension de vapeur d'eau correspondante (fig. 10). La figure 11 montre la distribution des taux de survie en fonction de ces deux paramètres calculés en faisant la moyenne sur la période précédant l'échantillonnage.

Pendant la période où une très faible humidité relative est associée à une forte amplitude thermique (climat de type A), le taux de survie est minimal (96,6 %). Les taux de survie maximaux (de 98,2 % à 98,8 %) correspondent à la période de faible amplitude thermique et d'humidité relative toujours élevée (climat de type C1, C2 et D).

TABLEAU IX

Évolution saisonnière des paramètres biologiques pour l'ensemble de la population de *G. palpalis* du terroir villageois

Périodes	Nombre femelles disséquées	Taux de survie	Age (en jours)		Équation de la courbe de survie (pour 1 000 glossines)
			Maximal	Moyen	
Mars/avril 1979	437	97,6 %	223	29	$Y = 238,816 + x - 0,025$
Mai 1979	877	97,4 %	215	27	$Y = 279,866 + x - 0,026$
Juillet 1979	1 383	98,2 %	292	38	$Y = 213,926 + x - 0,018$
Septembre 1979	936	98,8 %	434	60	$Y = 158,928 + x - 0,012$
Décembre 1979	573	98,1 %	282	38	$Y = 199,377 + x - 0,019$
Janvier 1980	584	96,4 %	159	20	$Y = 352,083 + x - 0,037$
Mars 1980	160	98,4 %	329	45	$Y = 179,949 + x - 0,016$

TABLEAU X

Évolution du paramètre synthétique « âge moyen » de *G. palpalis* dans les différents biotopes (entre parenthèses : le nombre de femelles disséquées)

Biotopes	mars	mai	juil.	sept.	déc.	janv.	mars
Périphérie	56 (102)	40 (486)	54 (909)	109 (632)	87 (325)	27 (158)	72 (77)
Points d'eau	48 (39)	19 (65)	40 (79)	24 (153)	24 (104)	18 (132)	— (28)
Forêt + sentiers	27 (61)	20 (86)	39 (76)	36 (59)	20 (49)	15 (213)	—
Cacao	25 (132)	20 (222)	25 (287)	26 (92)	21 (88)	— (30)	23 (55)

Fig. 10. — Comparaison des paramètres climatiques (Tension de vapeur d'eau à 16 h et humidité relative minimale) avec l'âge moyen des populations de *G. palpalis* s.l. pendant un cycle annuel.

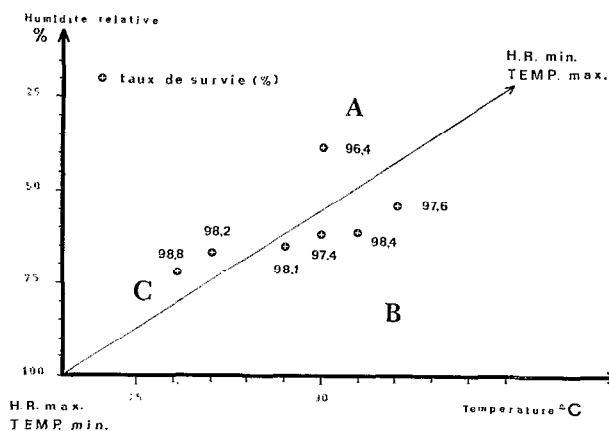


FIG. 11. — Distribution des taux de survie de *G. palpalis* s.l. en fonction de l'humidité relative minimale et des températures maximales (valeurs observées vers 16 h.). Les moyennes sont calculées sur la période précédant l'échantillonnage. A, B, C : type climatique (cf. annexe 2).

La période de type B présente un éventail de variation plus grand (97,4 à 98,4 %). Tous ces résultats peuvent s'interpréter de la manière suivante : les types climatiques extrêmes A et C (incluant D) jouent un rôle déterminant sur le contrôle des populations de glossines (facteurs indépendants de la densité). Par contre pendant la période de type B, correspondant à l'inter-saison, les facteurs biotiques (dépendant de la densité) peuvent venir modifier de façon plus apparente l'équilibre des populations. Il est possible que leurs effets soient simplement moins masqués par les facteurs climatiques qui semblent bien jouer, pour les populations de *G. palpalis*, un rôle dominant.

Pris comme un simple « paramètre synthétique de la composition par groupe d'âge », l'âge moyen permet de comparer l'évolution saisonnière des échantillons de population pris dans les différents biotopes (tabl. X).

La figure 12 permet de constater que la baisse

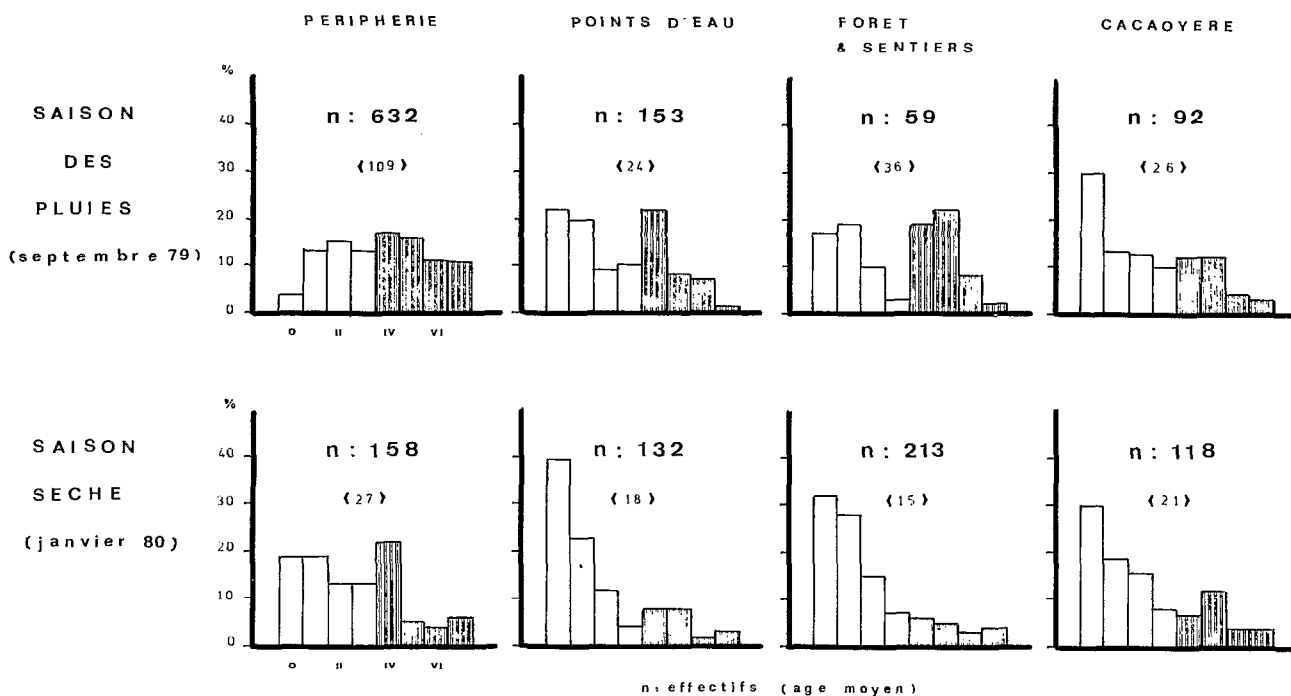


FIG. 12. — Modifications saisonnières de la composition par groupes d'âge des femelles de *G. palpalis* s.l., échantillonnées dans les différents biotopes (saison sèche et saison des pluies). En abscisse : les groupes d'âge. En ordonnée : le nombre de femelles en pourcentage du total. (Histogrammes en hachuré : fraction vieilles paires).

de l'âge moyen pendant la saison sèche est un phénomène absolument général dans tous les biotopes. La réduction est particulièrement sévère au niveau de la périphérie du village où ce paramètre passe de 109 en saison des pluies (septembre) à 27 en janvier. La réduction est également forte dans les biotopes directement associés : points d'eau et forêt avoisinante. La plantation de cacaoyers, par contre, se distingue par des variations

beaucoup plus discrètes, ne dépassant jamais un minimum de 20 et un maximum de 26 jours. Elle se caractérise donc par une plus grande stabilité tout le long de l'année (tabl. X).

5.3. Écodistribution des femelles de *G. pallicera* en fonction de leur âge

Les résultats sont donnés dans le tableau XI.

TABLEAU XI

Composition par groupes d'âge des femelles de *G. pallicera* échantillonnées dans les différents biotopes au cours du cycle annuel 1979-1980

Biotopes	Groupes d'âge (en pourcentage du total)								Total des femelles disséquées
	0	I	II	III	IV + 4n	V + 4n	VI + 4n	VII + 4n	
Village (centre + périphérie + points d'eau)	19,3	15,9	13,1	6,9	12,4	13,1	5,5	13,8	145
Forêt-sentiers	27,3	16,4	12,7	11,5	12,2	9,7	8,5	1,8	165
Plantation de caféiers	12,3	17,2	17,5	9,3	14,6	8,6	12,7	7,1	268
Plantation de cacaoyers	15,3	15,7	12,5	8,8	15,4	13,5	10,2	8,5	1 241

L'étude statistique de ces compositions par groupes d'âge ne montre aucune différence significative entre les biotopes péri-domestiques ($\chi^2 = 8,97$ pour 6 ddl) ni entre les deux plantations ($\chi^2 = 12,41$ pour 7 ddl), aussi les effectifs de ces biotopes sont-ils regroupés pour la suite de l'analyse (tabl. XII).

Il apparaît que l'échantillon pris dans l'ensemble des biotopes péri-domestiques est plus jeune que celui des plantations (âge moyen de 27 jours

contre 39 dans les plantations). Il est aussi déséquilibré au niveau de la distribution des vieilles paires, comme en témoigne son coefficient r_1 (cf. 5.1.). L'échantillon des plantations par contre, présente les caractéristiques d'une population en équilibre (en accord avec les hypothèses faites pour le calcul de la courbe de survie : Gouteux, 1981). Cela signifie que les plantations et elles seules constituent pour *G. pallicera* en terroir villageois des biotopes complets, à la fois gîtes à pupes, lieux de repos et terrain de chasse.

TABLEAU XII

Analyse de la composition par groupe d'âge des femelles de *G. pallicera* dans l'ensemble des biotopes péri-domestiques et l'ensemble des plantations

Biotopes	Groupes d'âge (en nombre de femelles)								r_1 (2 ddl)	r_2 (6 ddl)	Paramètre synthétique « âge moyen »
	0	I	II	III	IV + 4n	V + 4n	VI + 4n	VII + 4n			
Péri-domestiques	73	50	40	29	38	35	22	23	0,816	0,989	27
Plantations	223	241	202	136	230	191	161	125	0,992	0,959	39

5.4. Évolution saisonnière de la structure par âge chez *G. pallicera*

Une démarche identique à celle faite pour *G. palpalis* (tabl. XIII) permet de constater une augmentation progressive de l'âge moyen depuis le début de la saison des pluies (mars 1979) à la fin (septembre 1979). Au delà, pendant la saison sèche 1979-1980, les effectifs sont insuffisants et la construction des courbes de survie est impossible, r1 et r2 étant incompatibles avec les hypothèses

nécessaires.

La comparaison avec *G. palpalis* fait ressortir un fait remarquable : la similitude des taux de survie pour les périodes correspondantes (tabl. XIV).

Ces résultats montrent que les populations de ces deux espèces sont soumises à l'influence de facteurs identiques malgré une éco-éthologie relativement différente. Cela suggère que parmi ces facteurs la composante abiotique (climatique) joue un rôle déterminant.

TABLEAU XIII

Évolution saisonnière des paramètres biologiques pour l'ensemble de la population de *G. pallicera* du terroir villageois

Périodes	Nombre femelles disséquées	Taux de survie	Age (en jours) maximal moyen		Équation de la courbe de survie (pour 1 000 glossines)
Mars/avril 1979	303	97,4 %	209	28	$Y = 225,17 + x - 0,026$
Mai 1979	409	97,7 %	240	31	$Y = 233,364 + x - 0,023$
Juillet 1979	534	98,2 %	289	39	$Y = 188,621 + x - 0,018$
Septembre 1979	388	98,5 %	343	46	$Y = 182,762 + x - 0,015$

TABLEAU XIV

Comparaison des taux de survie de *G. palpalis* et *G. pallicera*

Espèces	mars/avril	mai	juillet	septembre
<i>G. palpalis</i>	97,6 %	97,4 %	98,2 %	98,8 %
<i>G. pallicera</i>	97,4 %	97,7 %	98,2 %	98,5 %

6. DISCUSSION ET CONCLUSION

Les variations saisonnières des taux de survie de *G. palpalis* sont en désaccord avec la stabilité des DAP au niveau des biotopes péri-domestiques. Seule la plantation de cacaoyers, éloignée du village de 2-3 km présente des variations parfaitement en accord avec l'évolution de la courbe de survie. Comme l'échantillonnage a été réalisé de manière comparable dans tous les biotopes, on ne peut pas invoquer une différence entre densité réelle et densité apparente pour expliquer ces faits.

Un élément important est nécessaire pour la compréhension des phénomènes observés : l'exis-

tence pour l'ensemble du terroir villageois d'une même population de *G. palpalis*, comme l'a démontré une expérience de marquage-lâcher-recapture réalisée dans cette zone (Gouteux *et al.*, 1981c). Le « mixage génétique » de cette population serait surtout assuré par les mâles qui se dispersent uniformément. D'autres observations vont dans ce sens : l'étude des préférences trophiques a montré l'existence d'une transition douce dans le spectre alimentaire des échantillons prélevés à la périphérie du village (70 % de repas pris sur porcs), dans les biotopes proches : points d'eau (44 %), forêt (39 %) et la plantation de café (40 %), et éloignés : la plantation de cacaoyers (30 %).

S'il s'agit bien d'une même population, il faut alors convenir qu'elle est centrée sur le village : la diminution de la population globale en saison sèche se fait nécessairement aux dépens des biotopes éloignés (plantations), *G. palpalis* se concentrant au niveau des biotopes péri-domestiques qui présentent toujours une densité optimale, probablement en relation avec la source de nourriture disponible (les porcs). De même l'augmentation des populations n'aurait de répercussion qu'au niveau des biotopes les plus éloignés. Seules des conditions climatiques exceptionnelles comme la sécheresse 1978-1979 auraient des effets visibles au niveau des biotopes péri-domestiques.

Cette hypothèse est en accord avec les nombreuses observations écologiques réalisées. *G. palpalis* possède au niveau du village un habitat auquel elle est parfaitement adaptée, incluant des lieux de reproduction concentrés dans la forêt entourant le village, des lieux de repos dans les biotopes ombragés, particulièrement aux points d'eau et enfin des terrains de chasse en lisière de village. Les jeunes glossines ténérales, écloses dans la forêt proche, se nourriraient sur les porcs venus s'y réfugier aux heures chaudes, puis se disperseraient sous couvert forestier et dans les plantations (nullipares et partiellement jeunes pares) pour revenir graduellement à la périphérie du village, surtout après la réalisation d'un premier cycle ovarien, soit environ au bout de 40 jours (vieilles pares). L'attraction de la périphérie du village sur les vieilles pares se ferait sentir même dans les plantations éloignées de plusieurs kilomètres, jusqu'à l'obtention d'un optimum, d'une densité saturante.

Au point de vue épidémiologique, l'homme qui présente pourtant de fortes densités en terroir villageois, ne serait, dans cette zone, qu'un hôte accessoire pour *G. palpalis*, l'économie alimentaire de cette espèce étant basée essentiellement sur le porc. L'importance de l'homme grandirait à mesure que l'on s'éloigne du village. Dans le milieu constitué par les plantations de caféiers et de cacaoyers, écologiquement très différent de l'ensemble des biotopes péri-domestiques, *G. palpalis* retrouverait un comportement proche de celui des autres espèces de glossines *G. pallicera* et *G. nigrofusca* avec cependant une anthropophilie plus marquée (Gouteux *et al.*, 1982b).

Des hypothèses anciennes (Greggio, 1917) ou plus récentes (Mehlitz *et al.*, 1981 ; Godfrey *et al.*, 1981) font jouer aux porcs un rôle important dans l'épidémiologie de la trypanosomiase humaine à *T. (T.) b. gambiense*. Comment intégrer ces résul-

tats obtenus sur l'écodistribution en terroir villageois dans cette problématique du réservoir animal ?

Considérons l'hypothèse, reprise dans un précédent article sur les repas de sang, dans laquelle les porcs sont des réservoirs à *T. (T.) b. gambiense*. La faible incidence observée chez l'homme au niveau des villages s'expliquerait par le rôle « d'écran protecteur » que joueraient les porcs entre les glossines et les villageois (Gouteux *et al.*, 1982b). En effet, à la périphérie du village le détournement trophique des glossines sur les porcs fait que parmi tous les biotopes du secteur pré-forestier, c'est au niveau des villages à porcs que le taux de repas de sang humain est le plus faible. Cependant, cet effet protecteur n'est pas total : à la périphérie du village 7 % des repas de *G. palpalis* sont néanmoins pris sur homme. Ceci, compte tenu des fortes densités des glossines péri-domestiques n'est pas négligeable. Ce pourcentage augmente au niveau du point d'eau et à mesure que l'on s'éloigne du village.

En définitive, si les porcs étaient effectivement des réservoirs à *T. (T.) b. gambiense*, la transmission à l'homme au niveau des villages de la zone d'endémie devrait être plus importante. Il faudrait de surcroît que les *Trypanozoon* qui infectent les porcs des villages de la zone du foyer (peuplés d'allogènes d'ethnie Mossi) soient différents de ceux qui infectent les porcs des villages autochtones (Kouya ou Gouro) situés hors foyer. Ceci est possible mais peu vraisemblable. Cette hypothèse est donc difficilement acceptable.

Considérons maintenant une seconde hypothèse, dans laquelle les porcs seraient réservoirs de la sous-espèce *T. (T.) b. brucei* et un réservoir très important puisque 70 % des porcs seraient infectés par des *Trypanozoon* (Mehlitz, comm. pers.). Dans la zone du terroir villageois (autochtone ou non), l'infection faible mais constante de l'homme par ce trypanosome non pathogène pourrait se traduire par une immunité croisée avec les autres formes de *T. brucei* dans la population humaine. En d'autres termes, en zone de terroir il y aurait constitution d'un « terrain » humain défavorable à l'espèce pathogène : *T. (T.) b. gambiense* par réaction immunitaire contre les antigènes de *T. (T.) brucei* s.l. En zone de plantation continue où cette protection n'existerait pas d'une part, et où le contact homme-glossine est très étroit (Gouteux *et al.*, 1982 a, b) d'autre part, les conditions idéales seraient réunies pour permettre l'apparition de flambées épidémiques. Évidemment il ne s'agit là que d'une hypothèse de travail qu'il

faudrait démontrer, mais elle s'intègre bien aux données médicales, à savoir que ce sont surtout les allogènes (travailleurs d'ethnie Mossi) qui sont le plus touchés par la maladie (Stanghellini et Duvallet, 1981). En effet ce sont surtout les Mossis qui vivent en permanence dans les petits campements de culture dispersés dans la zone de plantations continues, alors que les autochtones vivent surtout en village. D'autre part, en dehors des résidents permanents Mossi, cette ethnie compte de nombreux saisonniers venant pour une période limitée en Côte d'Ivoire. Lors de leur premier séjour, ces allogènes ne présentent évidemment aucune immunité.

Cette seconde hypothèse introduit une nouvelle question : les *Trypanozoon* pathogènes pour l'homme, responsables des flambées épidémiques proviennent-ils de l'extérieur (apportés par les allogènes) ou d'une modification génétique apparaissant au ni-

veau de la sous-espèce non pathogène *T. b. brucei* ?

Le problème de l'épidémiologie de la trypanosomiase humaine est donc, ou le voit, bien loin d'être résolu.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier ici les autorités ivoiriennes et A. Stanghellini, Médecin Chef du Secteur de Santé Rurale de Daloa, pour l'assistance et les facilités constamment apportées au cours de ces études.

Il nous est également agréable de remercier ici B. Monteny et D. Duviard, pour leur aide concernant la climatologie et B. Dosso, Directeur de l'EPP Gatifla pour son amicale collaboration.

Nous ne saurions oublier A. Challier, D. Quillévére et J.-P. Hervouet dont les conseils ont permis l'amélioration de ce travail.

Manuscrit reçu au Service des Éditions de l'O.R.S.T.O.M
le 1^{er} septembre 1982

BIBLIOGRAPHIE

- 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.), EYRAUD (M.), LAFAYE (A.) et LAVEISSIÈRE (C.), 1977. — Amélioration du rendement du piège biconique pour glossines (Diptera : Glossinidae) par l'emploi d'un cône inférieur bleu. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.* vol. XV, n° 3 : 283-286.
- GODFREY (D. G.), SCOTT (C. M.), MEHLITZ (D.) & ZILLMANN (U.), 1981. — Strain identification of *Trypanozoon* in the Ivory Coast, in : *Int. Sci. Council Tryp. Res. Cont.*, 17^e réunion, Arusha.
- GOUTEUX (J.-P.), 1981. — 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. Programme réalisable sur H.P. 41. *Doc. multigr. OCCGÉ n° 24/IRTO/Rap/81*.
- GOUTEUX (J.-P.), 1982a. — Observations sur les glossines d'un foyer forestier de trypanosomiase humaine en Côte d'Ivoire. 4. Peuplement de trois plantations de cafiers d'âges différents. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XX, n° 1 : 29-39.
- GOUTEUX (J.-P.), 1982b. — 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. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XX, n° 1 : 41-61.
- GOUTEUX (J.-P.), LAVEISSIÈRE (C.), CHALLIER (A.) et STANGHELLINI (A.) 1981a. — Observations sur les glossines d'un foyer forestier de trypanosomiase humaine en Côte d'Ivoire. 1. Présentation de la région de Vavoua. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XIX, n° 3 : 199-207.
- GOUTEUX (J.-P.), COURET (D.) et BICABA (A.), 1981b. — Observations sur les glossines d'un foyer forestier de trypanosomiase humaine en Côte d'Ivoire. 2. Effectifs des populations et effets du piégeage. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XIX, n° 3 : 209-222.
- GOUTEUX (J.-P.), DONGO (P.) et COULIBALY (D.), 1981c. — 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. Parasitol.*, 33, 2 : 119-128.
- GOUTEUX (J.-P.), MONDET (B.) et POINAR JR. (O.), 1981d. — Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte d'Ivoire. 1. Parasitisme par *Hexameris glossinae* (Nematoda : Mernithidae). *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XIX, n° 4 : 285-295.
- GOUTEUX (J.-P.), CHALLIER (A.) et LAVEISSIÈRE (C.), 1981e. — Modification et essai du piège à glossines (Diptera : Glossinidae) « Challier-Laveissière ». *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XIX, n° 2 : 87-99.
- GOUTEUX (J.-P.), LAVEISSIÈRE (C.) et BOREHAM (P. F. L.), 1982a. — Écologie des glossines en secteur pré-forestier de Côte d'Ivoire. 2. Les préférences trophiques de *G. palpalis* s.l. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XX, n° 1 : 3-18.
- GOUTEUX (J.-P.), LAVEISSIÈRE (C.) et BOREHAM (P. F. L.), 1982b. — 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. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XX, n° 2 : 109-124.
- GREGGIO (G.), 1917. — Trypanose des porcs. Relation des pores avec la trypanose humaine dans la vallée de l'Inkissi (Moyen Congo Belge). *Bull. Soc. Path. exot.*, 10, 2 : 113-117.
- HALLER (L.), BLANC (M.) et DE RAADT (P.), 1979. — Contribution à l'étude des caractéristiques épidémiologiques et des techniques de dépistage de la trypanosomiase

- humaine dans un foyer ivoirien, *in* : Int. Sci. Council Tryp. Res. Cont., 16^e réunion. Yaoundé : 167.
- MEHLITZ (D.), ZILLMANN (U.) et GODFREY (D. G.), 1981. — Recent investigation on the animal reservoir of gambiense sleeping sickness, *in* : Int. Sci. Council Tryp. Res. Cont. 17^e réunion, Arusha, 401.
- PAGE (W. A.), 1959. — The ecology of *Glossina palpalis* (R.-D.) in southern Nigeria. *Bull. ent. Res.*, 50 : 617-631.
- STANGHELLINI (A.) et DUVALLET (G.) 1981. — Épidémiologie de la trypanosomiase humaine à *Trypanosoma gambiense* dans un foyer de Côte d'Ivoire. 1. Distribution de la maladie dans la population. *Tropenmed. Parasitol.*, 32 : 141-144.
- TERRIBLE (M.), 1979. — Influence de l'eau permanente et de la végétation ligneuse sur les éoclimats, *in* : Int. Sci. Council. Tryp. Res. Cont. 16^e réunion, Yaoundé : 407-414.

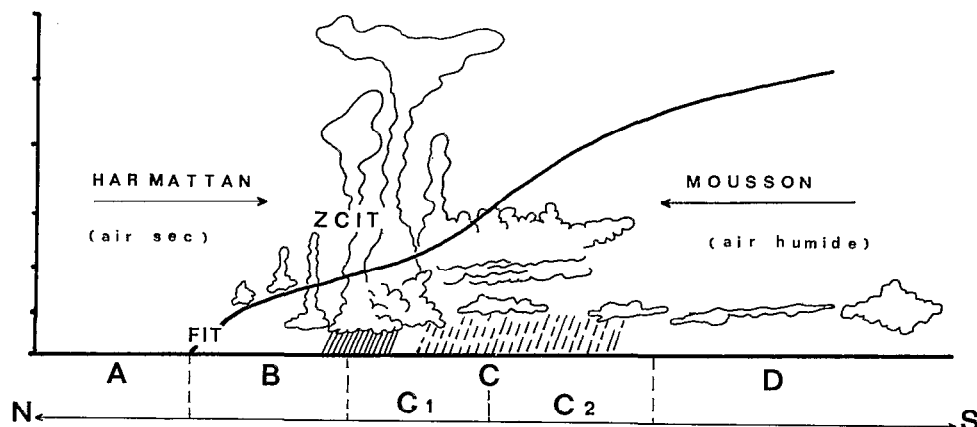
ANNEXE 1

Liste des principales espèces d'arbres (classées par ordre d'importance) rencontrées dans la zone d'étude (environs du village de G.)

NOMS VERNACULAIRES	NOMS SCIENTIFIQUES
Iroko	<i>Chlorophora regia</i> et <i>C. excelsa</i> (Moracées)
Fuma (fromager)	<i>Ceiba pentandra</i> (Bombacacées)
Samba	<i>Triplochiton scleroxylon</i> (Sterculiacées)
Fraké	<i>Terminalia superba</i> (Combrétacées)
Oba (kapokier)	<i>Bombax buonopozense</i> (Bombacacées)
Kotibé	<i>Nesogordonia papaverifera</i> (Tiliacées)
Lingué	<i>Azelia africana</i> (Caesalpiniciacées)
Ouara	<i>Cola cordifolia</i> (Sterculiacées)
Aboudikro	<i>Entandrophragma cylindricum</i> (Méliacées)
Bété	<i>Mansonia altissima</i> (Sterculiacées)
Melegba	<i>Berlinia confusa</i> (Caesalpiniciacées)
Amazakoué	<i>Guibourtia ehte</i> (Caesalpiniciacées)
Framiré	<i>Terminalia ivorensis</i> (Combrétacées)
Kélékélé	<i>Holoptelea grandis</i> (Ulmacées)
Lotofa	<i>Sterculia rhinopetala</i> (Sterculiacées)
Acajou	<i>Khaya grandifolia</i> et <i>K. anthotheca</i> (Méliacées)
Koto	<i>Pterygota macrocarpa</i> (Sterculiacées)
Ako	<i>Antiaris africana</i> et <i>A. welwitschii</i> (Moracées)
Difou (Iroko)	<i>Morus mezogya</i> (Moracées)

ANNEXE 2

1. Caractéristiques des zones climatiques



Représentation schématique d'une coupe nord-sud dans la zone de convergence inter-tropicale (ZCIT), montrant la disposition des différentes zones climatiques.

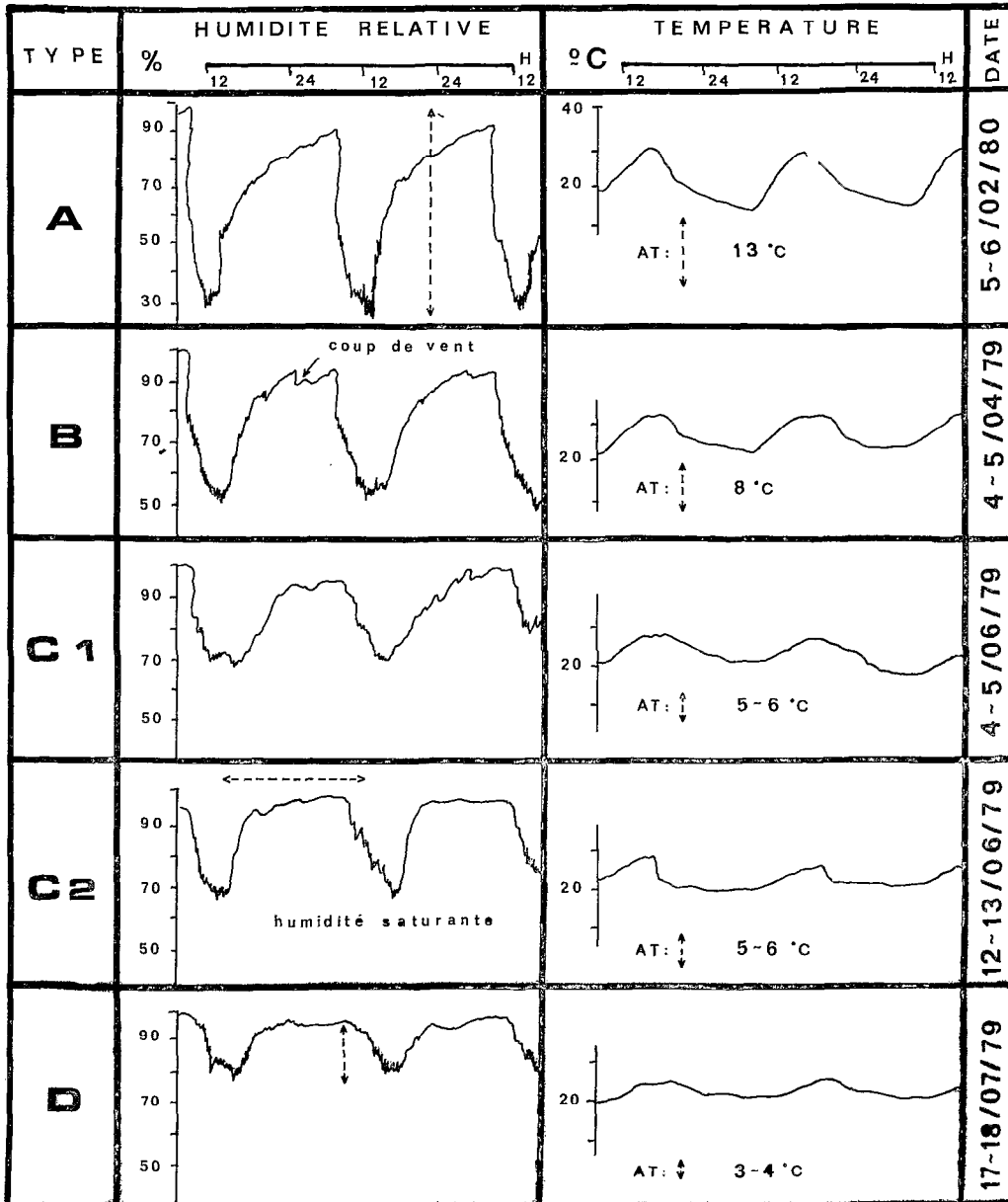
Zone	Définition	Situation du FIT par rapport à VAVOUA	Caractéristiques
A	SAISON SECHE continentale	Le FIT est au sud de VAVOUA	Période d'Harmattan. Air sec (H.R. < 40 %), chaud le jour, froid la nuit (amplitude thermique forte), chargé de poussière.
B	SAISON SECHE océanique	Le FIT vient de passer au nord de VAVOUA	Amplitude thermique toujours importante (10-15° C). Brouillards matinaux, humidité saturante la nuit. Rayonnement solaire intense.
C1	SAISON DES PLUIES (début/fin)	Le FIT est à 300-500 km au nord de VAVOUA	Pluies orageuses intenses, lessivant l'atmosphère. Rayonnement solaire très variable pouvant être très élevé. Rosée matinale. Coups de vent fréquents.
C2	SAISON DES PLUIES (acmée)	Le FIT est à 1000-1500 km au nord de VAVOUA	Pluies continues et abondantes. Nébulosité très importante. Rayonnement solaire faible. Amplitude thermique faible, temps frais et humidité saturante la nuit.
D	PETITE SAISON SECHE	Le FIT a atteint son avancée maximale dans le nord du continent	Variations thermiques et hygrométriques d'amplitude minimale. Temps couvert et frais. Petites pluies ou bruine.

ANNEXE 2 (suite)

2. Caractéristiques thermo-hygrométriques du cycle climatique à Vavoua

Le passage d'un type de climat à l'autre et les fluctuations de cette transition peuvent être appréciés par les enregistrements thermo-hygrométriques.

Ces enregistrements ont été réalisés en continu à VAVOUA et le tableau ci-dessous illustre de façon synoptique leur utilisation pour la détermination climatique.



ANNEXE 2 (suite)

3. Successions des types climatiques à Vavoua, au cours du cycle annuel 1979-1980

ZONE	MOIS	MOUVEMENTS DU F.I.T.	TENSION DE VAPEUR D'EAU (minima)	TEMPERATURES		HUMIDITE RELATIVE (minima)	PLUVIOMETRIE	
				MAX.	MIN.		Hauteur	Nbre de jours
B	AVRIL	Passage le 2/04/79 et fluctuations	25,5 mb 24,6	32°C 30	22°C 21	54 % 58	47,0 mm 78,8	3 4
	C1	MAI	Quelques reculs (le 15/05/79)	26,2 26,1	30 30	21 21	62 63	0,0 30,6 0,0
C2		JUIN		24,2 23,6 23,8	28 27 26	19 21 20	64 66 69	125,1 65,3 8,5
	D	JUILLET		23,3 23,6 23,6	26 25 25	21 20 20	69 73 77	109,0 107,0 38,8
C2		AOÛT		23,6 23,5 25,2	26 26 28	21 20 21	70 70 70	0,0 35,3 48,7
	C1	SEPT.		24,8 24,1 25,1	26 26 27	21 20 21	75 72 70	90,6 81,1 19,0
B		OCT.		27,6 31,5 30,2	29 31 31	23 26 26	71 77 67	41,9 9,5 2,1
	A	NOV.	Descente le 25/11/79	25,7 25,3 24,5	29 29 29	21 21 20	64 62 51	33,3 0,0 9,0
B		DEC.	Fluctuations vers le 1/12/79	19,0 20,3 20,4	28 30 30	17 17 19	39 37 38	30,0 0,0 0,0
	C1	JANV.	Remontée le 2/01/ 80 ; Fluctuations vers le 24/01/80	19,7 22,0 25,9	31 31 32	17 19 20	35 41 46	23,5 31,5 16,0
B		FEV.	Brusque descente le 2/02/80	15,4 24,9 25,8	30 32 31	19 22 21	26 43 47	22,0 5,5 14,0
	C1	MARS		26,7 25,9 28,9	32 31 31	21 21 22	57 57 65	4,6 41,5 32,0
		AVRIL		28,9	31	22	64	45,2

ANNEXE 2 (suite)

4. Représentation graphique de la variation des paramètres climatiques à Vavoua au cours du cycle annuel 1979-1980

