

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE OUTRE-MER.  
20, rue Monsieur  
PARIS VII<sup>e</sup>

COTE DE CLASSEMENT N° 2173

ENTOMOLOGIE MEDICALE ET VETERINAIRE

*200 recueils et*

BIOLOGIE DES ANOPHELES D'A.O.F. et d'A.E.F. : 3<sup>e</sup> ANOPHELES GAMBIAE

par

J. HAMON

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 28875 α 1

Cote : B

## BIOLOGIE D'ANOPHELES GAMBIAE

Cet anophèle, décrit de Gambie, est connu de toute la Région Ethiopienne, de la Mauritanie et du Sud Ouest de l'Arabie au Nord, jusqu'au Natal au Sud; en Union Sud Africaine il est absent des hauts plateaux du Sud Transvaal, de Ceux de l'Etat d'Orange, du Basutoland et de la majeure partie de la Province du Cap. Il existe aussi à Sao Thomé, Fernando-Po, Madagascar, l'île Maurice, la Réunion et Aldabra. Il avait envahi le Sud de l'Egypte et le Brésil mais il en a été éliminé. On l'a signalé d'Algérie mais cette référence de capture est douteuse.

Les gîtes larvaires: Leur diversité est extraordinaire mais il y a nettement des gîtes préférentiels et des gîtes exceptionnels. Dans la première catégorie se placent d'abord les petites flaques temporaires ensoleillées de la saison des pluies, les empreintes de pas, les ornières, les prairies inondées, les marelles de rocher ensoleillées, les chambres d'emprunt de terre, et les flaques résiduelles des rivières et parfois des marécages; ces gîtes sont caractérisés généralement par une végétation verticale peu dense, ou même par une absence totale de végétation, par un ensoleillement important et par une eau pauvre en matières organiques, mais parfois très limoneuse. Une grande partie de ces gîtes sont liés à l'activité humaine et sont particulièrement abondants aux environs des villages et des villes; les terres fraîchement travaillées: fossés de drainage ou d'irrigation, creux entre les sillons des labours, etc.... sont très favorables au développement des larves de gambiae, aussi le défrichement d'une région ou la mise en valeur d'un marécage est il souvent suivi d'une pullulation de larves de gambiae, et d'une bouffée de paludisme. Les premiers gîtes de la saison des pluies sont toujours plus densément peuplés que les autres, mais on n'a pas pu mettre en évidence le facteur favorable qui disparaît au fur et à mesure que la saison des pluies s'avance. Parmi les gîtes exceptionnels on trouve les marécages herbeux, les puits, les zones couvertes de Pistia, les mares, les récipients domestiques (canaris, tonneaux, boîtes de conserves, etc....), les rizières inondées depuis longtemps; on rencontre aussi les larves mais très rarement dans les terriers de crabes, les plantes à feuilles engainantes, les creux d'arbres, les eaux chargées de matières organiques et dans des lieux totalement obscurs (citerne souterraine. au Mozambique).

Leeson, en Rhodésie du Sud, observe la disparition des larves quand la température descend en dessous de 5°; De Meillon, au Transvaal observe que gambiae, en saison froide, ne persiste que dans les zones indemnes de gelée et peuple les autres seulement en saison chaude. Muirhead Thomson a observé que les larves 1er stade résistent à la dessiccation environ 48 heures si elles sont sur de la boue humide les larves adultes résistant beaucoup moins longtemps; d'autres auteurs ont signalé une survie allant jusqu'à 4 jours de larves sur de la boue humide; les oeufs pourraient se conserver jusqu'à 16 jours sur argile humide avec 83% d'humidité relative(?).

La salinité maximum permettant la ponte et le développement des larves de gambiae serait de 12 grammes de NaCl par litre, soit 38% d'eau de mer.

La durée du cycle de développement varie beaucoup avec la température; Garnham au Kenya a obtenu un développement complet de l'oeuf à l'adulte en 6 jours; Symes, en Uganda, a observé des durées de développement allant de 12 à 33 jours; Rageau, Adam et Rivola, au Cameroun ont trouvé comme valeurs extrêmes 6 et 18 jours; dans des conditions défavorables les larves d'A. gambiae peuvent raccourcir leur vie larvaire et donner à des adultes nains, ce phénomène étant généralement accompagné par une mortalité larvaire beaucoup plus forte que d'habitude.

Variations saisonnières des gîtes: étant donné la nature des gîtes préférentiels les larves se rencontrent particulièrement en saison des pluies, et surtout dans les premiers mois de la saison des pluies. En Haute Volta, dans la région de Bobo Dioulasso on observe (planche I) que la fréquence relative des larves de gambiae augmente environ un mois après le début des pluies et diminue de façon passagère en périodes de précipitations torrentielles; on observe également une augmentation nette de la fréquence relative des larves au cours de la saison sèche qui correspond au maximum de fréquence des flaques résiduelles de marigots temporaires et de marécages. En zone forestière du Cameroun Rageau, Adam et Rivola remarquent que les gîtes naturels sont peut être importants du fait de leur permanence, mais qu'ils sont rarement rencontrés, et que les gîtes dus à l'activité de l'homme sont bien plus faciles à trouver et jouent un rôle primordial puisqu'ils sont à proximité des habitations; en étudiant les fluctuations du nombre moyen de gîtes larvaires rencontrés dans Yaoundé de 1948 à 1952 ils remarquent qu'il n'y a pas de différences saisonnières nettes, le maximum étant enregistré en Juin-Juillet et une diminution lente se faisant sentir jusqu'en Décembre; ils concluent qu'il semble y avoir des gîtes larvaires de gambiae pendant toute l'année.

Les adultes: Ils ont longtemps été considérés comme fortement anthropophiles; Symes en Afrique Orientale, Davis et Philips en Afrique Occidentale, Corradetti en Ethiopie avaient trouvé entre 1931 et 1938 que sur 1727 tests de précipitines 75% étaient positifs pour l'homme, contre 5% positifs pour les bovidés; d'autres auteurs ont remarqué qu'on trouvait les adultes dans les cases occupées par l'homme et non dans les abris à animaux situés dans leurs environs immédiats; Haddow a montré que comme chez A. funestus un homme non lavé était plus attractif qu'un homme lavé et qu'une case contenant des vêtements sales était plus attractive qu'une case vide; Gillies, au Tanganyika, en étudiant les femelles capturées à l'extérieur des cases a constaté que les 34 spécimens testés étaient gorgés de sang humain. Cependant Bruce Chwatt (communication personnelle) a trouvé que dans le Nord de la Nigéria, dans les cases où le bétail vit mélangé aux habitants, la moitié des femelles étaient gorgées de sang humain et l'autre moitié de sang animal. Enfin Haddow, en Afrique Orientale a récolté des gambiae

en très grande abondance dans des frêts loin de toute zone habitée, ce qui implique une zoophilie totale; cette dernière observation est particulièrement intéressante car ces femelles vivant normalement loin de l'homme se sont montrées très agressives et dans le cas de la forêt de Senliki ont constitué 93% du total des spécimens pris attaquant l'homme; des observations similaires, mais sur une échelle plus modeste, ont été faites par Roubaud dans des zones inhabitées de Gambie et par Bagster Wilson dans des parties inhabitées du Nord du Kenya.

A. gambiae a aussi longtemps été considéré comme une espèce domestique vivant principalement dans les habitations; c'est loin d'être toujours le cas. Vincke et Peeters à Albertville (Bas Katanga) et à Elisabethville (Haut Katanga) constatent que les femelles passent leur temps complet de digestion dans la chambre même où elles se sont gorgées et ne cherchent à sortir que lorsqu'elles sont prêtes à pondre. Au Brésil les adultes étaient aussi strictement domestiques. Dans le Nord Cameroun, en saison sèche, alors que la prospection de cases n'avait permis la capture d'aucun adulte, Adam a trouvé des femelles dans des cheminées de termitières et dans le feuillage de manguiers; par contre en fin de saison des pluies, quand les nuits sont très froides, il a trouvé les adultes en abondance dans les maisons. Dans la région forestière du Sud Cameroun Rageau, Adam et Rivola ont rarement rencontré des adultes dans les habitations sauf quand le gîte larvaire était très proche; même dans ce dernier cas ils ont observé l'absence totale d'inagos dans les cases aux environs immédiats d'un gîte d'où s'étaient envolés en une semaine plusieurs centaines d'adultes. De Meillon, dans une partie du Haut Transvaal envahie chaque année par gambiae, a observé qu'on y trouvait beaucoup de larves, mais peu d'adultes dans les habitations et un nombre assez grand dans les étables; sur 14 femelles testées provenant de tels refuges il étaient gorgées de sang de boeuf. Le même auteur, dans les zones sèches du Transvaal observe que les femelles entrent dans les cases la nuit, en partent tôt le matin, et que pendant le jour on les trouve seulement dans des lieux humides, sous des pierres et dans des crevasses du sol. En Ethiopie Brambilla, puis Martin constatent que gambiae est plus fréquent dans les granges et les étables que dans les habitations. En outre il est évident que dans tous les cas que nous venons de citer où gambiae a été trouvé dans des régions inhabitées ses lieux de repos étaient forcément des abris naturels.

Les femelles attaquent principalement pendant la nuit et à l'intérieur des habitations. Gillies, au Tanganyika, en faisant des captures simultanées à l'intérieur et à l'extérieur des cases observe un nombre à peu près égal d'attaques dans les deux situations du crépuscule à 20. h 30, mais n'enregistre plus aucune attaque à l'extérieur après 20. h 30, et au total les captures de gambiae attaquant à l'extérieur ne représentaient que 3,3% des captures faites à l'intérieur du crépuscule à 5 h du matin. En Afrique du Sud, au Kenya, au Brésil de nombreux auteurs constatent que les repas sont pris à l'intérieur des cases. De Meillon rapporte que dans les zones désertiques du Sud Ouest Africain les femelles sont actives durant la soirée, puis que le froid les engourdit; aux première heure du jours on les trouve en

en état de torpeur sur les lits, les moustiquaires, etc.....; puis le soleil se lève et les femelles redeviennent actives au fur et à mesure que l'air se réchauffe et attaquent même en plein soleil jusqu'à 10 heures environ; elles disparaissent ensuite probablement à cause de la chaleur excessive. Adam, dans la Région de Garoua, Nord Cameroun, enregistre en début de saison sèche des attaques **durant la** journée à l'intérieur des cases alors qu'à l'extérieur l'agressivité des femelles ne se manifeste qu'à partir du crépuscule. A la même saison observé des attaques sporadiques en Haute Volta, en plein jour, à l'ombre et qu'en Haute Volta comme en Casamance outre l'activité nocturne on assistait à une recrudescence de l'agressivité dans les maisons à l'aube. Au contraire Halcrow à l'île Maurice et moi à la Réunion avons constaté que la majorité des attaques avait lieu entre le crépuscule et minuit. Haddow et collaborateurs, dans le comté de Bwanba, en Uganda, ont remarqué **que gambiae piquait assez** fréquemment en plein jour dans la forêt, les cases et les tentes et plus rarement dans les plantations, en sol découvert et dans la canopée; la nuit il **attaquait** en nombre dans les cases comme dans les plantations et dans la forêt, et il était particulièrement abondant dans la canopée; les mêmes dans la forêt de Senliki on mis en évidence que l'agressivité des femelles variait en raison directe l'humidité relative et en raison inverse de la température, le maximum des attaques ayant lieu de 2 à 4 heures du matin. Mattingly, en Nigeria fait des observations très voisines le maximum des attaques ayant lieu légèrement plus tard.

L'étude de l'heure d'entrée des adultes dans les maisons a été faite par différents auteurs. Hadaway, en Uganda, près du lac Victoria, signale qu'ils entrent toutes **la** nuit dans les cases habitées avec un maximum au crépuscule et à l'aube. Holstein, en Haute Volta enregistre 3 maxima: un vers 19 heures, un de 23 h à 1 h, et un de 3 à 5 heures.

L'étude du comportement en fonction de l'état physiologique des femelles est plus intéressante. Davidson, à Taveta, au Kenya, dans des cases munies de trappes de sortie fait les observations suivantes sur les femelles:

Pour 100 femelles	à jeun	partiellement		gorgées	gravides
		gorgées	partiellement gravides		
prises le jour					
dans les cases	1	9	87		3
sortant le soir	17	13	11		59
sortant la nuit					
ou à l'aube	78	11	8		3

Il en déduit que la grande majorité des femelles restent 12 à 24 heures dans les cases puis en sortent pour se réfugier à l'extérieur en attendant d'être prêtes à pondre.

Davidson et Draper, sur la cote du Tanganyika, par les mêmes méthodes enregistrent les chiffres suivants :

pour 100 femelles : à jeun : gorgées : demi-gravides : gravides

quittant les cases la nuit ou à l'aube	30	:	21	:	13	:	36
restant dans les cases le jour	1	:	9	:	58	:	32

Ils concluent que l'exode des femelles est net dès que le repas de sang est pris; ils ont observé en outre que la femelle venant d'éclorre prenait son premier repas de sang dans les 24 heures et qu'il lui en fallait vraisemblablement un second avant de pouvoir déposer sa lere ponte; les 158 femelles gorgées testées étaient positives pour le sang humain. La mortalité moyenne journalière enregistrée dans la nature est de l'ordre de 7 %.

Gillies, dans la zone cotière de Tanganyika, a fait les études les plus complètes. Il emploie le même procédé d'études que celui employé pour A. funestus. Il trouve beaucoup plus de males que de femelles dans les abris extérieurs et constate que dans les captures globales de femelles 32 % sont à jeun, 7 % gorgées et 60 % gravides. Dans les abris situés à moins de 200 m d'une maison il trouve 2 femelles gorgées pour 9 gravides alors que dans ceux situés à plus de 200 m il rencontrent 2 femelles gorgées pour 25 gravides. Il rapporte que 69 % des captures en exophilie sont faites loin des habitations contre 31 % dans leurs environs immédiats. La construction d'une case à 10 m environ d'un abri extérieur entraîne son abandon aussi complet et entraîne une réduction de 7 % dans la population d'un abri situé à 200 m. Grace à l'emploi de trappes de sortie il constate que 6 à 7 % des femelles quittent les cases aussitôt gorgées et que 43 de semi-gravides quittent les cases le soir qui suit leur repas de sang. La population restant dans les maisons a une composition presque identique en saison chaude (premier chiffre) et en saison froide (second chiffre) : 3,6 à 3 % à jeun; 56,5 à 65 % gorgées; 39,9 à 30, 7 % de gravides. Pour 100 femelles gorgées on trouve 47 gravides en saison chaude contre 70 en saison froide. Dans les maisons inhabitées on trouve un grand nombre de males et les femelles sont réparties ainsi : 16 % à jeun, 4 % gorgées et 80 % gravides. L'étude des ovaires des femelles à jeun montre qu'à l'intérieur des cases habitées 42% sont des femelles venant d'éclorre tandis que dans les refuges extérieurs cette catégorie représente plus de 90% des femelles à jeun. Toutes ces observations permettent de conclure que dans cette zone forestière avec une température moyenne supérieure à 23°, on ne trouve dans les maisons habitées que 93% des femelles fraîchement gorgées et 50% des femelles gravides; cela correspond donc en gros à une population passant 24h dans les cases à digérer, puis 24 h dans les abris extérieurs à murir les oeufs avant de pondre. Il ne faut pas considérer cela comme la preuve de l'existence au Tanganyika d'une race exophile puisque le pourcentage des femelles fraîchement

gorgées trouvées à l'extérieur est très faible.

Les fluctuations dans le nombre des adultes ont été particulièrement étudiées par De Meillon. Il distingue 2 grands types de variations

1- saisonnières, dépendant de la température, avec 3 formes :

a) développement toute l'année, pas de gélées, amplitude des variations thermiques ne dépassant pas 22.

b) développement l'été seulement, avec 0 à 50 jours de gélée par an, et une amplitude des variations thermiques atteignant 25.

c) régions plus froides qui au cours d'années particulièrement favorables peuvent être envahies à partir des zones voisines.

2- variations à l'intérieur d'une même saison, liées principalement à la pluviométrie.

Du fait de ses préférences larvaires cette espèce est plus fréquente en saison des pluies qu'en saison sèche. Haddow a observé qu'il s'agissait d'une différence qualitative plutôt que quantitative et qu'un niveau de 125mm mois était nécessaire avant que l'on assiste à un accroissement de la population; l'accroissement est proportionnel avec la population du mois précédent et quand il dure plusieurs mois il prend la forme d'un accroissement géométrique. Vincke et Patent, en étudiant l'évolution numérique des anophèles de Stanleyville observent une corrélation directe entre la pluie et le nombre des adultes. Holstein en Haute Volta constate, comme l'avaient déjà signalé Ribbands et Bruce Chwatt, l'existence d'un temps mort au début de l'hivernage et l'attribue au fait que des femelles hibernantes ont besoin d'atteindre un certain seuil d'humidité relative avant de pouvoir se remettre à pondre.

D'autres auteurs, dont Heisch, ont observé que la pointe de pullulation de gambiae se trouvait à la petite et non à la grande saison des pluies. Cependant le nombre des adultes peut augmenter en absence de pluies : Mastbaum, au Swaziland enregistre une augmentation de densité par case de 2 à 50 adultes dans de telles conditions; la cause de cet accroissement est obscure et peut être une modification de la microflore et de la microfaune du gîte larvaire ou des variations thermiques. A la Réunion, en saison sèche, chaque ras de marée était suivi par une remontée du plan d'eau douce sur tout le territoire d'une commune et se traduisait 15 jours plus tard environ par une pullulation particulière de gambiae. Dans la région de Bobo Dioulasso, en étudiant les variations de la densité par case des femelles dans 5 villages j'ai noté que l'augmentation du nombre des femelles commençait en pleine saison sèche, le point le plus bas étant atteint juste à la fin de la saison des pluies, la remontée étant ensuite très lente et les premières pluies entraînant une régression sensible suivie d'une augmentation rapide, le maximum étant atteint dans les 3 premiers mois de la saison des pluies et la régression étant ensuite lente mais continue. (cf. graphiques 2 et 3). Dans la région de Banfora ces phénomènes sont encore plus nets (cf. graphiques 4 et 5) la densité maxima s'observe pratiquement en dehors de toute pluie ou dans le premier mois de pluie, et la diminution est alors rapide, le minimum étant atteint le dernier mois de la saison des pluies et une augmentation lente se faisant alors sentir en pleine saison sèche alors que les pluies sont très faibles ou nulles. Pour la description de ces deux régions de Haute Volta se reporter à l'étude faite sur les variations d'A. funestus.

Des femelles hibernantes ont été observées par Holstein en saison sèche en Haute Volta et il a pu reproduire le phénomène au laboratoire; les femelles obtenues d'élevages, étaient mêlées aux mâles puis conservées dans des cages individuelles et nourries à nouveau tous les 2 jours. Les observations faites alors <sup>ont</sup> permis d'enregistrer une survie allant jusqu'à 156 jours, soit plus de 3 mois; que la durée de la vie moyenne était de 112 jours pour les femelles nées en saison sèche, contre 86 jours pour celles nées en saison des pluies; que les femelles en hibernation expérimentale pouvaient cesser de s'alimenter plusieurs jours et reprenaient ensuite des repas de sang de façon normale quand on leur en fournissait l'occasion; l'interruption d'alimentation put atteindre 51 jours sans indisposer les 47 femelles en expérience; la ponte ne peut être obtenue que lorsque l'hygrométrie relative atteint un taux élevé, de l'ordre de 80 %. Comme dans ses femelles hibernantes récoltées dans la nature Holstein signale qu'il y avait 63 % de celles récoltées dans les cases et 6, 3% de celles récoltées dans les refuges extérieurs qui étaient gorgées il est possible qu'il ait observé en partie des femelles menant une existence normale, puisque ces chiffres correspondent sensiblement à ceux donnés par Gillies au Tanganyka en dehors de toute hibernation; ce fait est d'autant plus vraisemblable que la plupart des femelles non gorgées étaient partiellement ou tout à fait gravides et sans hypertrophie du corps adipeux, et que d'autre part comme nous l'avons signalé plus haut on trouve des larves même dans le mois le plus froid et le plus sec de l'année en région soudanienne (BoboDioulasso, Banfora) comme en région sahélienne (Thiès); enfin il semble qu'en aucun cas Holstein n'ait essayé de faire pondre les femelles récoltées dans la nature en saison sèche.

La portée de vol de gambiae a été étudiée par De Meillon en Rhodesie du Nord en employant des moustiques colorés, il observa des vols de 3,2 Km dans la direction du vent. Adams, au même endroit, enregistre jusqu'à 6,8 km dans la direction du vent et 1,8 km dans la direction perpendiculaire à celle du vent; il s'agissait alors d'un gîte très prolifique et l'on peut admettre que ces chiffres correspondent à un maximum. Da Cruz Ferrara, au Cap Vert, signale lui aussi des vols de 7 km avec vent favorable.

On ne connaît pas bien par quels moyens gambiae envahit les zones peuplées en saison chaude seulement. Trois possibilités ont été envisagées: 1 - vols de masse, hypothèse émise par Barber, jamais contrôlée. 2 - extension graduelle dans les zones adjacentes aux gîtes permanents, c'est le processus normal observé au Transvaal par De Meillon et par Hamon à la Réunion. 3 - transport mécanique : par bateau, vers l'île Maurice en 1865, vers le Brésil en 1930; par avions, vers le Brésil en 1943; par trains et par voitures, observé au Brésil, en Rhodesie du Nord, en Egypte, et au Kenya.

L'existence de races biologiques ( - biotypes ) avait été suggérée par Hackett chez gambiae, et Wilson avait pensé pouvoir distinguer au Tanganyika une race à ailes longues dont l'apparition en grands nombres s'effectuait après un accroissement d'humidité et était accompagnée d'une augmentation de l'index sporozoïtique, mais il ne pu démontrer que les gambiae à ailes longues étaient plus fréquemment infectés que ceux à ailes courtes et il conclut finalement que les périodes humides qui favorisent les gambiae à ailes longues permettent en même temps une plus longue vie des adultes de tous les types et par conséquent un accroissement des index sporozoïtiques. On connaît également deux régions où gambiae est présent sans aucune transmission du paludisme sur les Hauts Plateaux d'Ethiopie et sur ceux du Tranvaal,



mais l'on peut penser qu'il s'agit de zones où la basse température ne permet pas à l'évolution des hématozoaires de se faire dans le corps des moustiques à une vitesse suffisante pour qu'ils puissent devenir infectants avant leur mort; dans les mêmes régions il est fortement zoophile, mais l'existence de biotypes distincts n'est qu'une hypothèse.

Campbell, étudiant près de Bathurst, en Gambie, dans une zone exempte de gambiae melas, les index maxillaires des femelles capturées dans ou sortant des cases constata que leur distribution statistique anormale rendait vraisemblable l'existence de 2 populations distinctes. L'étude séparée des femelles prises dans les trappes de sortie et de celles récoltées au repos dans les cases pendant la journée montre des moyennes d'index maxillaires significativement différentes; il retrouva les mêmes différences en comparant des populations provenant chacune d'un type de gîte particulier. Si l'on groupe ces populations d'après leur index maxillaires moyen on constate que celles entrées sur un index de 13,1 viennent des gîtes temporaires et correspondent sensiblement à la population des trappes de sortie, tandis que celles ayant un index moyen de 15,3 viennent des gîtes permanents et correspondent sensiblement à la population capturée au repos dans les cases. L'étude de la microflore des gîtes lui permit alors de distinguer des phases distinctes dans leur peuplement en microorganismes, l'èce dominante caractérisant une phase donnée de façon précise; voici la succession écologique distinguée par Campbell:

phase 1 : bactéries du sol, aérobies et anaérobies, saprophytes, sans couleur.

phase 2 : protozoaires ciliés microscopiques, sans couleur.

phase 3 : protozoaires prédateurs de ciliés et de bactéries, sans couleur.

phase 4 : algues vertes unicellulaires, apparition de la photosynthèse.

phase 5 : algues vertes multicellulaires.

Les phases 1, 2 et 3 correspondent à des populations paucidentées; les phases 4 et 5 correspondent à des populations multidentées. Campbell fait deux hypothèses : l'index maxillaire est lié à une différence de comportement, ou bien les gîtes à multidentés étant les plus éloignés des cases les adultes sont fatigués et se reposent dans les habitations après avoir fait leur repas de sang, tandis que les paucidentés dont les gîtes sont très proches ne sont pas fatigués et ressortent aussitôt après s'être gorgés.

Au même moment Holstein, en A.O.F., travaillant sur les femelles récoltées en brousse et sur celles récoltées dans les cases remarque que celles prises en brousse sont multidentées, (index maxillaire de 15) et que celles prises dans les cases sont paucidentées, (index maxillaire de 13,5). Faisant des tests de précipitines il constate que celles gorgées de sang humain sont en majorité paucidentées et que celles gorgées de sang animal sont en majorité multidentées. Etudiant enfin l'influence de la nature des gîtes lavaires il note que les femelles issues de gîtes pauvres en matières organiques d'origine végétale sont paucidentées tandis que celles provenant de gîtes riches en matières organiques d'origine végétale sont multidentées. Les études d'Holstein sont nettement moins significatives que celles de Campbell car il n'a jamais fait l'étude statistique des résultats et travaille surtout "à l'impression", il faut noter qu'un certain nombre des observations coïncident: multidentées exophiles, provenant de gîtes avec matières végétales; paucidentées endophiles, provenant de gîtes sans chlorophylle (gîtes inorganiques de Holstein). Il y a cependant une différence nette: les deux groupes, dans les observations de Campbell, sont anthropophiles tandis que dans les observations de Holstein les femelles paucidentées seules sont anthropophiles, les multidentées étant zoophiles. Dans la région de Bobo Dioulasso, Haute Volta, j'ai fait quelques sondages à ce sujet et ai trouvé pour 375 femelles prises dans des cases au cours de la matinée un index maxillaire moyen de 14,16 et pour 97 femelles obtenues ex-pupa d'un inorganique typique un index maxillaire moyen de 14,4. L'aspect général des courbes est le même, et bien qu'il s'agisse de courbes à 2 sommets (cf. planche 6) il ne semble pas qu'elles puissent correspondre à un mélange de deux populations; si c'était le cas on pourrait néanmoins conclure que leur comportement est différent de celui des races de Gambie puisque le même mélange s'observe dans la population des cases et dans celle d'un gîte phase 1 de Campbell.

Le gambiae d'eau saumâtre d'Afrique Orientale: Sur la côte d'Afrique Orientale comme à la Réunion et à l'île Maurice on avait trouvé des larves de gambiae dans des gîtes contenant jusqu'à 65 grammes de NaCl par litre, soit environs 2 fois plus riches en sels minéraux que l'eau de mer, et on les avait à l'origine considérées comme des larves de la variété melas. Seulement Jepson à l'île Maurice, puis Muirhead Thomson à Dar es Salam, au Tanganyika, ne trouvèrent pas de femelles de melas ni de larves correspondantes à celles décrites par Ribbands chez melas, bien que leur comportement en eau saumâtre soit à peu près le même. Muirhead Thomson mit au point une méthode rapide pour distinguer les femelles: il les faisait pondre, mettait les oeufs à éclore, chaque ponte dans un tubé séparé, et soumettait les jeunes larves à un mélange d'eau douce et d'eau de mer contenant 75% d'eau de mer (23,8 gr. NaCl/litre); les larves de la variété d'eau douce mouraient en moins de 2 heures, celles de la variété d'eau saumâtre survivaient au moins 6 heures. Il établit d'abord ainsi que toutes les femelles à 4 bandes pales sur les palpes appartenaient à la variété d'eau saumâtre. Faisant ensuite la comparaison des index sporozoïtiques des formes dans un même village en 1947-1948 il constata que 9,4% (42/447) des femelles d'eau douce portaient des sporozoïtes contre seulement 0,8% (6/741) des femelles d'eau saumâtre. La sensibilité à l'infection par Wuchereria bancrofti semble la même les pourcentages de porteurs de formes infectantes étant respectivement de 3,8% (16/426) et de 4,1% (21/504).

Le comportement des deux formes dans les maisons est très différent: alors que moins de 2% des femelles d'eau douce gorgées quittent les cases le matin, près de 38% des femelles d'eau saumâtre gorgées partent des habitations aussitôt pris le repas de sang. Dans un village où il n'y avait que la forme d'eau douce il constata que plus du tiers des femelles semigravides quittaient les habitations. En comparant les index sporozoïtiques des femelles semigravides sortant et de celles restant dans les habitations il obtient les chiffres de 7,1% (6/48) et de 10,9% (17/156), ces deux index étant trop voisins pour que l'on puisse considérer qu'il s'agit de populations d'âge différent. Les femelles récoltées dans les abris extérieurs étaient en majorité gravides pour la forme d'eau douce et en majorité gorgée pour la forme d'eau saumâtre, mais les chiffres sont très faibles et de signification incertaine.

L'étude des gîtes larvaires a montré qu'ils étaient nettement différents de ceux de gambiae melas. Ils ne sont pas situés dans des vergers d'Avicennia, mais dans des flaques et des marécages saumâtres souvent avec peu de végétation. Bien qu'on ait trouvé des larves dans des eaux plus salées que l'eau de mer il semble que de tels gîtes ne permettent pas un développement continu; le contrôle d'une série de ces gîtes montre que les larves de la forme d'eau saumâtre se raréfient puis disparaissent quand la teneur en NaCl correspond à 83% d'eau de mer alors qu'elles apparaissent dans des flaques voisines précédemment douces quand leur salinité correspondait à une introduction de 15% d'eau de mer. Les expériences de fécondation croisée ont échoué, mais leur petit nombre empêche de tirer des conclusions. L'ensemble de ces observations permet néanmoins de conclure à la présence en Afrique Orientale d'un biotype de gambiae vivant en eau saumâtre et ayant à peu près les mêmes caractéristiques biologiques que gambiae melas en Afrique Occidentale.

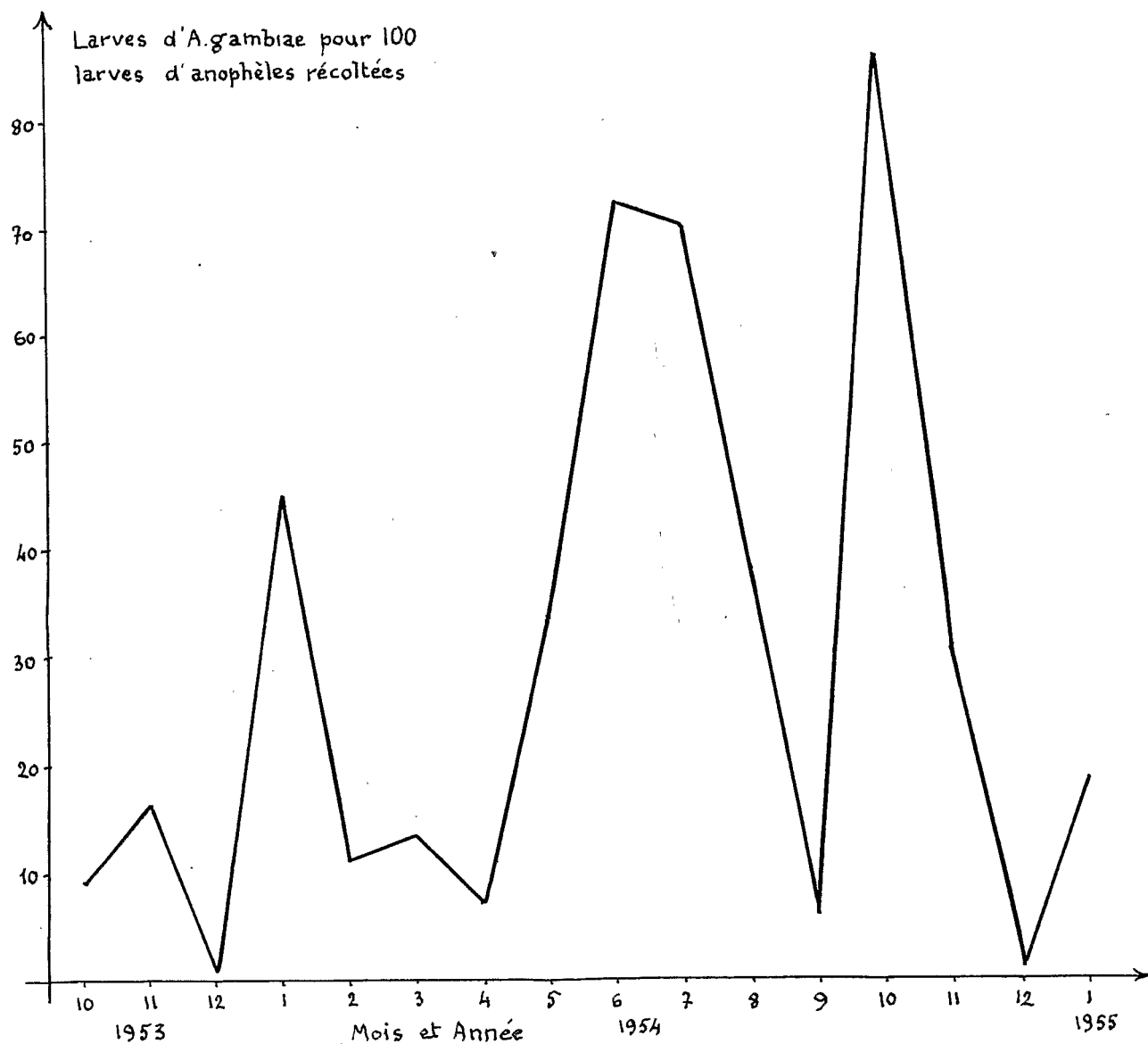
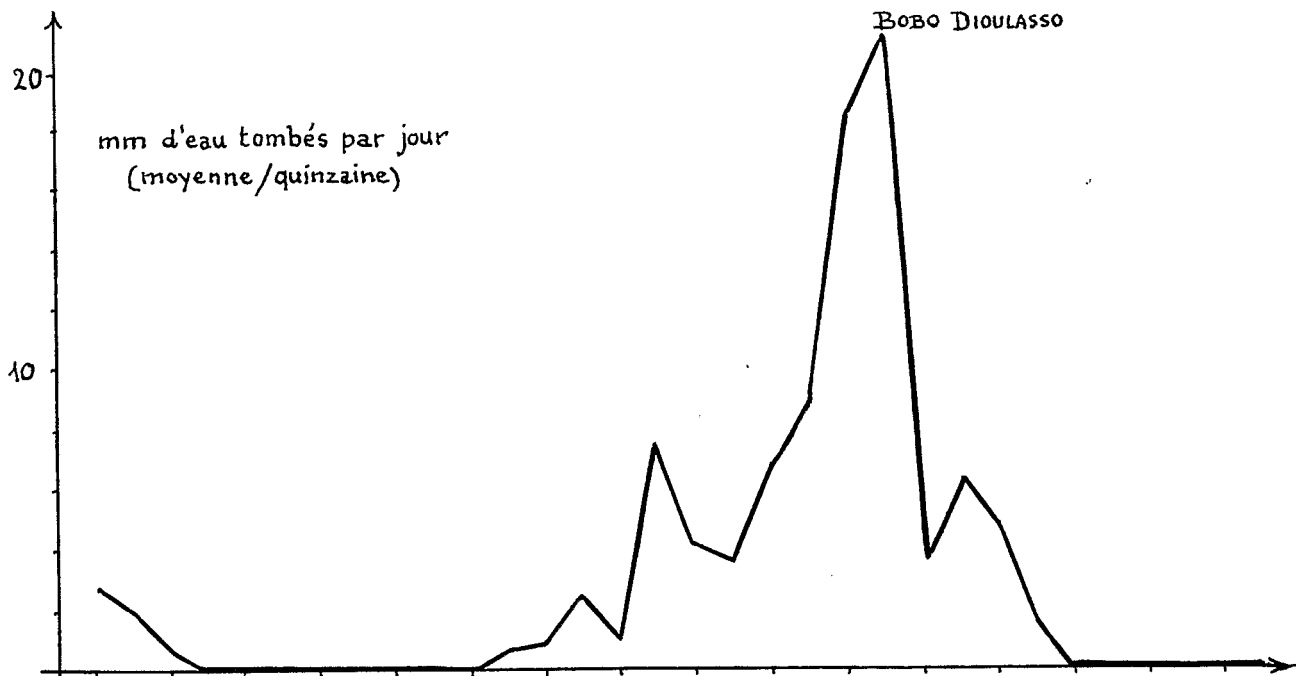
Dans les zones à pluviométrie suffisante et sans grandes variations de température la multiplication de gambiae est constante et il est cause d'un grave paludisme endémique. Etant donné sa grande puissance d'extension et ses importantes variations saisonnières il est ailleurs le grand responsable du paludisme épidémique. Garnham a montré que dans des localités d'altitude du Kenya, entre 2200 et 2300 mètres, là où la température ne permet la multiplication de gambiae que 3 à 4 fois par an, le transport mécanique de quelques femelles au début de la saison chaude permettait un peuplement temporaire suffisant pour entraîner des épidémies de paludisme.

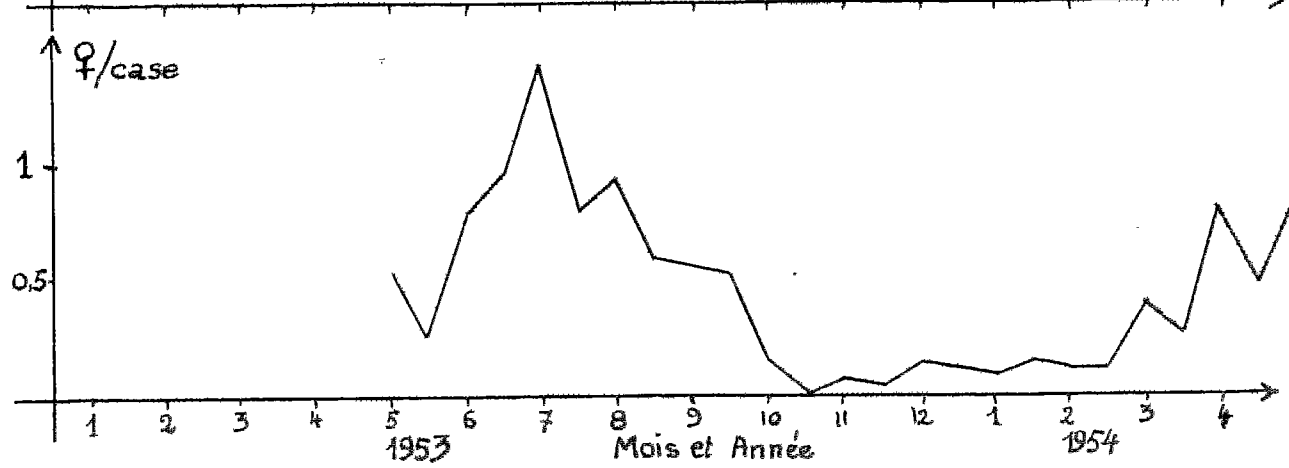
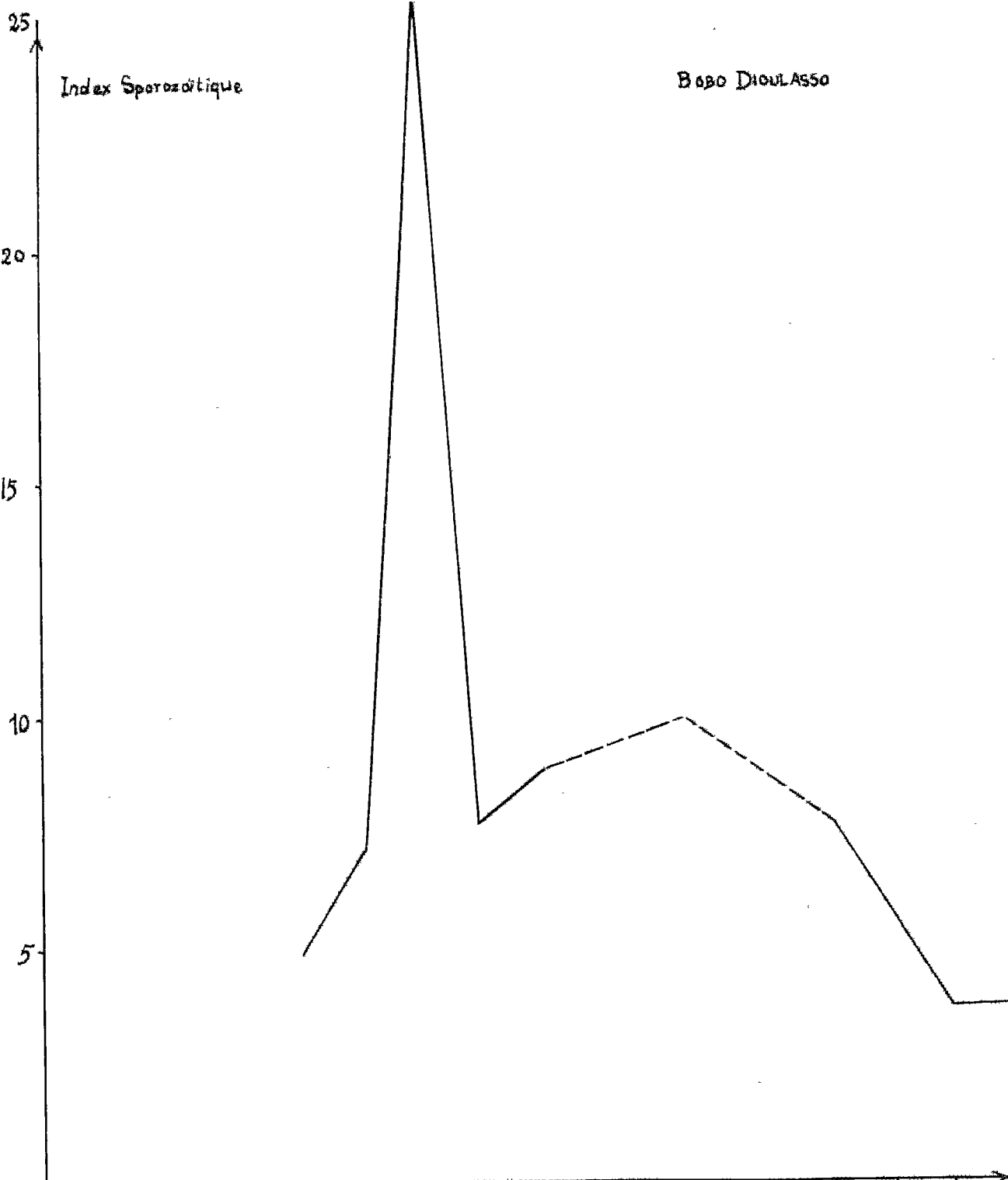
Voici les index sporozoïtiques rapportés par De Meillon:

Sierra Leone	8 à 11	Gambia	2,8
Gold Coast	7,4 à 9,6	Nigeria	4,6 à 13,1
Soudan Anglo-E.	1,1	Congo Belge	11,5
Transvaal	11	Kenya	0,7 à 1,34
Cameroun (Vaucel)	14,3 (414/2896)	Brésil	1,6 à 30,2

Les derniers index connus sont les suivants:

Congo Belge, Stanleyville	Parent et Dumoulin	10,3	104/1004
Nord Nigeria	Bruce Chwatt	7,4	plusieurs milliers d. dissection
Tanganyika, Région cotière	Davidson et Draper	4,7	33/700
Caméroun, Yaoundé	Rageau	4,5	13/287
	Adam	2,2	19/774
Hte Volta, Soudan, Côte d'Ivoire	Holstein	10,5	431/4081
Hte Volta, Dahomey	Hamon	6,0	978/16176





↑ millimètres d'eau  
tombs en moyenne  
par jour de la  
quinzaine

BOBO DIOLASSO

10

5

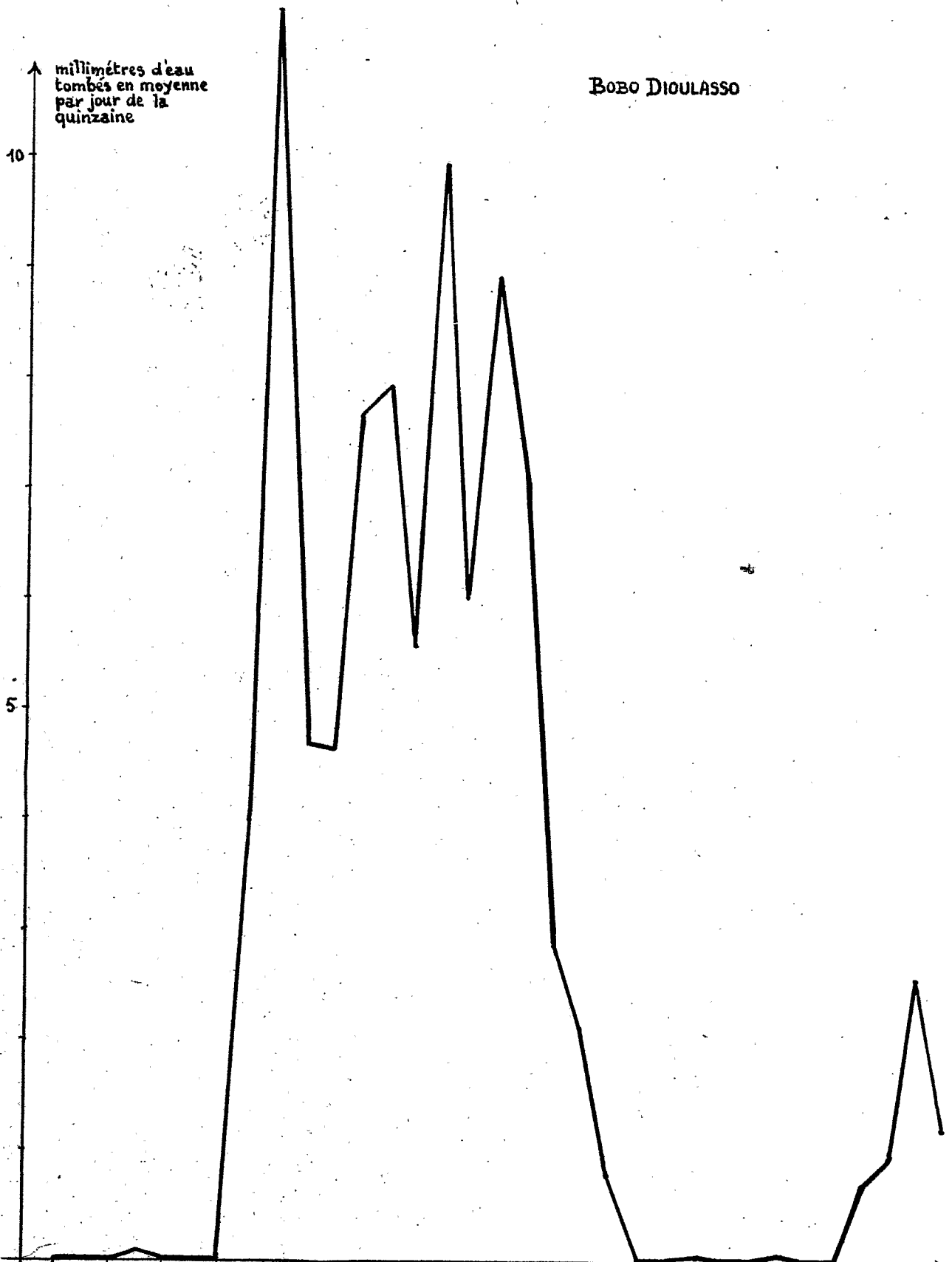
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5

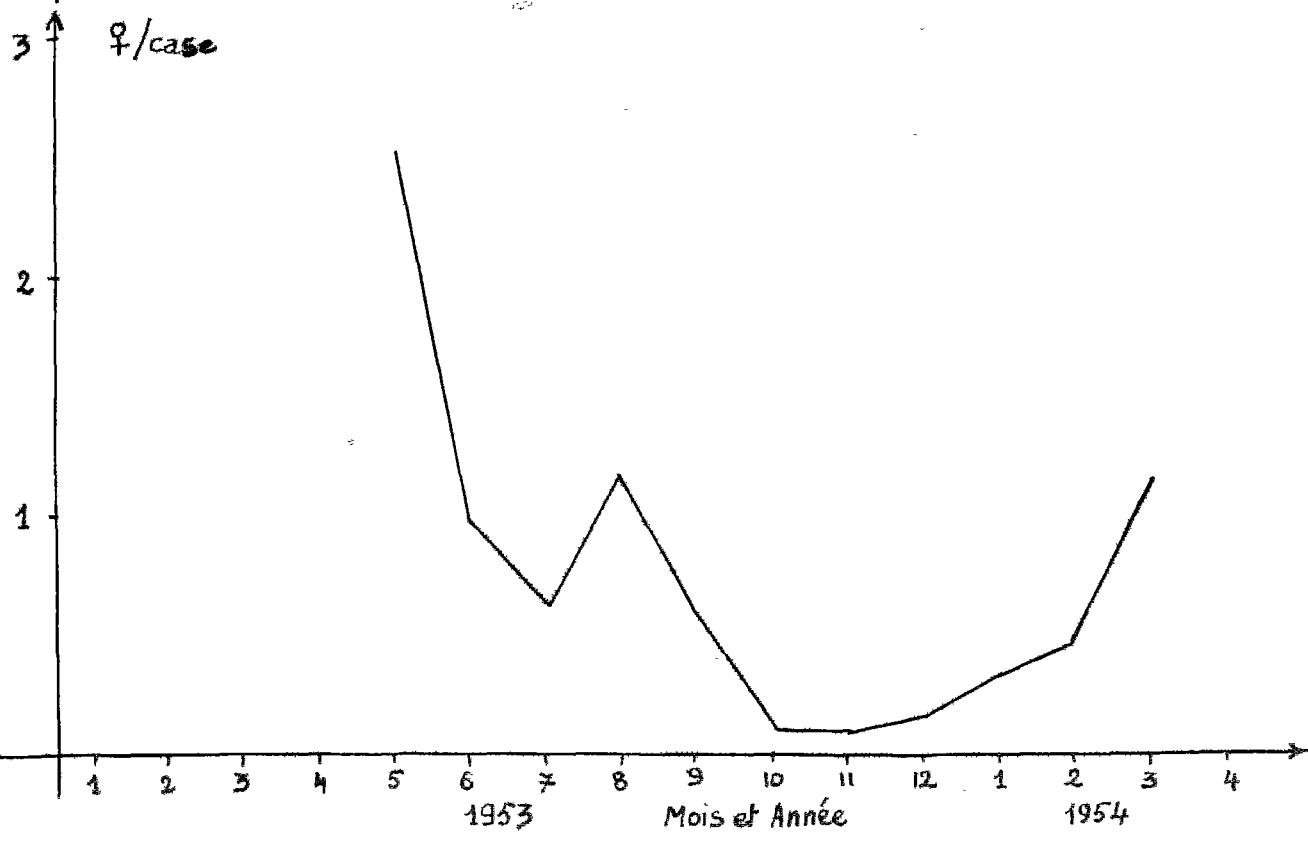
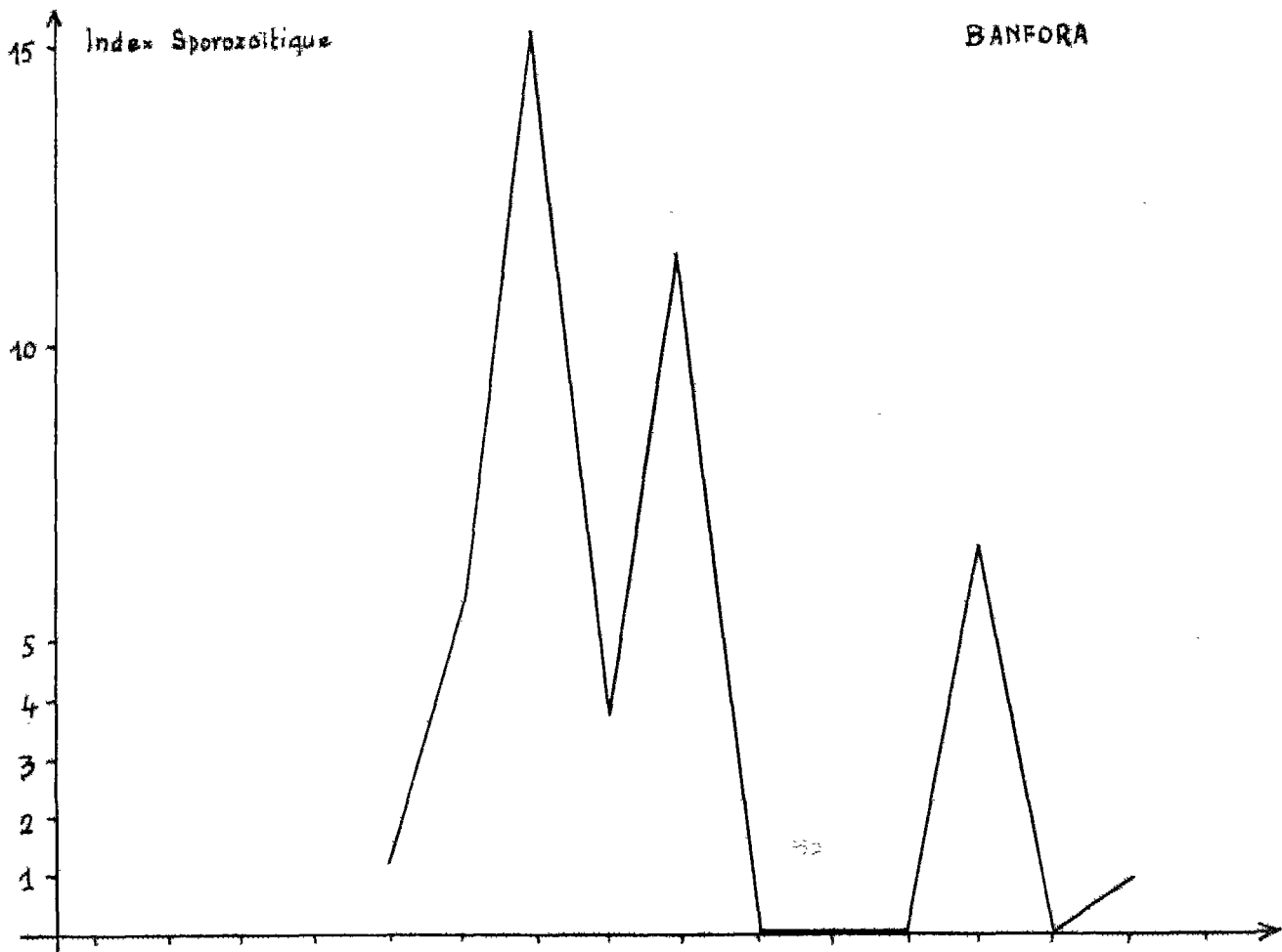
1953

Mois et Année

1954

3







millimètres d'eau tombés en moyenne  
par jour de la quinzaine

BANFORA

