

Le Problème d'Anophèles Gambiae

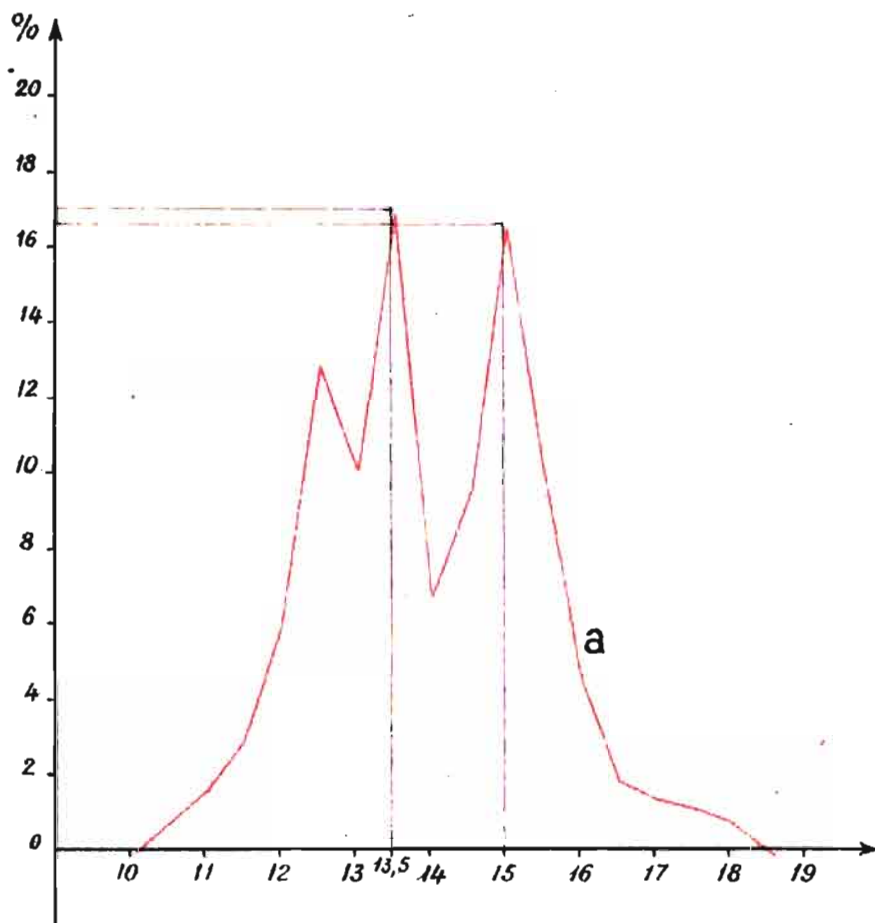
par M. HOLSTEIN

Le nombre de documents concernant anophèles Gambiae, vecteur majeur du paludisme en Afrique intertropicale, est assez considérable, et l'occurrence, en 1938, de la grande épidémie malarienne au Brésil, due à une importation massive de ce moustique, l'a encore augmenté. Mais il ressort de tous ces documents que la progression vers une connaissance parfaite de la biologie d'A. Gambiae s'accompagne d'une confusion telle que chaque travail publié vient contredire, ou simplement infirmer, tout ou partie des recherches antérieures. Que l'on s'adresse à la morphologie, au comportement ou au cycle, on ne peut que constater les contradictions ou divergences qui existent entre les travaux publiés par les spécialistes en divers points du globe. Tout se passe comme si chacun d'eux avait eu affaire à un anophèle différent mais les résultats, loin de se compléter en une synthèse heureuse, ne font qu'apporter des points de vue différents. On peut toutefois noter que les auteurs sont d'accord sur un point, à savoir qu'anophèles Gambiae est une espèce que l'on pourrait dire ubiquiste, au point que Symes, en 1941, écrivait : « Il est plus facile de définir le type d'eau dans lequel Gambiae ne se rencontre pas que de dresser la liste de ceux qu'il choisira ».

Evans, en 1938, devant l'abondance des observations publiées, faisait prévoir qu'il serait peut être un jour possible de définir des races de A. Gambiae. Déjà l'on a décrit la variété melas, caractérisée par son développement en eau saumâtre. Nous apporterons, par les notes qui vont suivre, notre contribution à cette importante question.

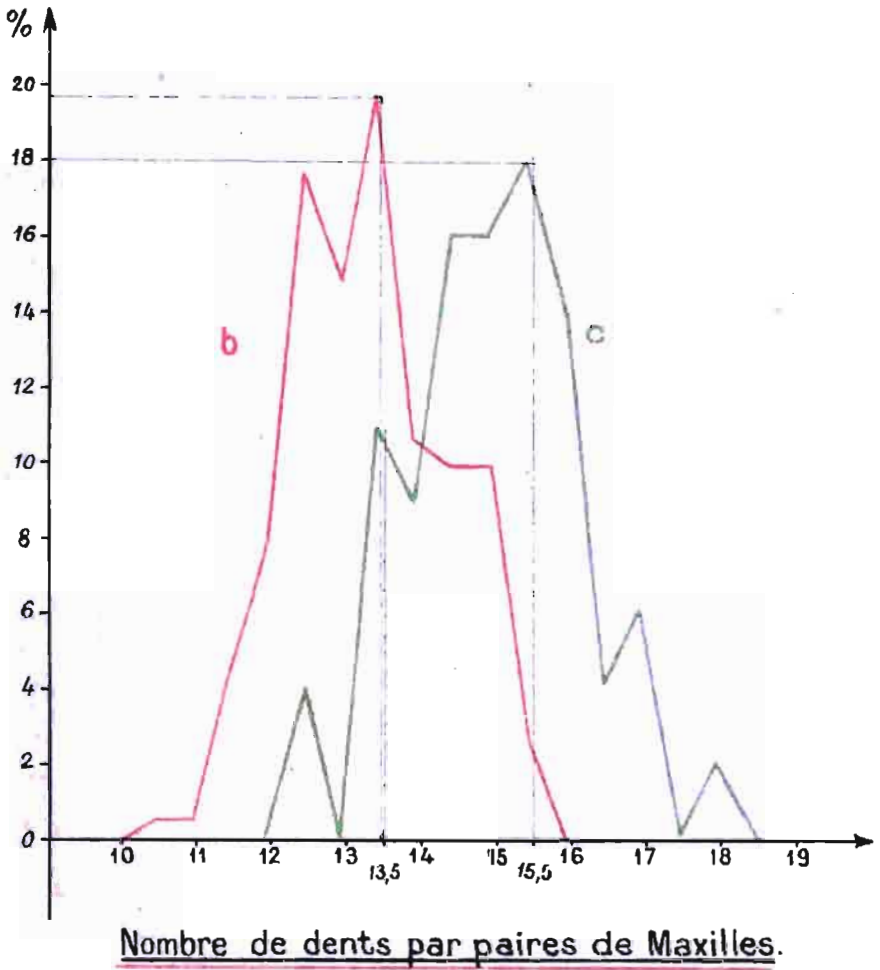
Nos recherches ont débuté par l'étude de l'indice maxillaire de Roubaud, pratiqué systématiquement sur toutes les femelles de A. Gambiae capturées. Nous avons alors constaté, en faisant les examens sur les A. Gambiae récoltés indistinctement à Bobo-Dioulasso et à Koua, village situé à quatre kilomètres de Bobo, que l'on obtenait, sur la courbe représentative de l'indice maxillaire, deux clochers, situés l'un à 13,5 et l'autre à 15 (fig. 1 a). Par contre, en séparant les individus de Bobo de ceux de Koua, on établissait alors deux courbes, conformes, elles, à celles qui ont été faites pour les anophèles d'Europe et d'Asie. La courbe de Bobo montrait un clocher net à 13,5 (fig. 1 b), celle de Koua à 15,5 (fig. 1 c). Il en était de même pour les A. Gambiae de Bamako où, suivant le lieu des captures, on obtenait une courbe à pointe à 13,5 ou une courbe à pointe à 15.

Figure I - a -



Nombre de dents par paires de Maxilles.

Figure I. b et c.



En reprenant les adultes ayant servi à l'établissement de l'indice maxillaire, on pouvait faire les constatations suivantes :

Les *A. Gambiae* possédant un indice maxillaire moyen de 13,5 avec variations extrêmes du nombre de dents allant de 10 à 16 étaient des *Gambiae* de petite taille. La longueur des ailes — qui est préférable, dans les mensurations à la longueur du corps, modifiée par l'état de réplétion de l'abdomen ou par les phases du développement ovarien — variait de 2 mm. 40 à 3 mm. En outre, si l'annulation des tarsi antérieurs était nette, par contre, dans la majorité des cas, les pattes moyennes et postérieures étaient concolores, les mouchetures des fémurs et tibia et l'annulation des tarsi étant très peu développées. En outre, les ailes étaient claires, la coloration générale des téguments brun clair.

Les *Gambiae* montrant un indice maxillaire moyen de 15, avec variations extrêmes de 12 à 19 dents, étaient beaucoup plus grands. La longueur des ailes variait de 3 mm. à 4 mm. 30, les mouchetures des tibia et fémurs étaient bien développées, les tarsi moyens et postérieurs nettement annelés de blanc aux articulations. Les ailes étaient plus foncées, et la coloration générale des téguments brun foncé, donnant, de loin, à l'anophèle, un aspect noir.

Une objection ayant été soulevée concernant un rapport entre la taille et l'indice maxillaire, nous nous sommes attachés à pratiquer cet indice maxillaire sur des femelles préalablement mesurées. Les résultats de ces investigations ont montré qu'il n'y a pas de rapport entre la taille et l'indice, un anophèle de 2 mm. 70 pouvant avoir de 15 à 19 dents alors qu'un exemplaire de 3 mm. 50 peut en présenter de 13 à 16 (fig. 2).

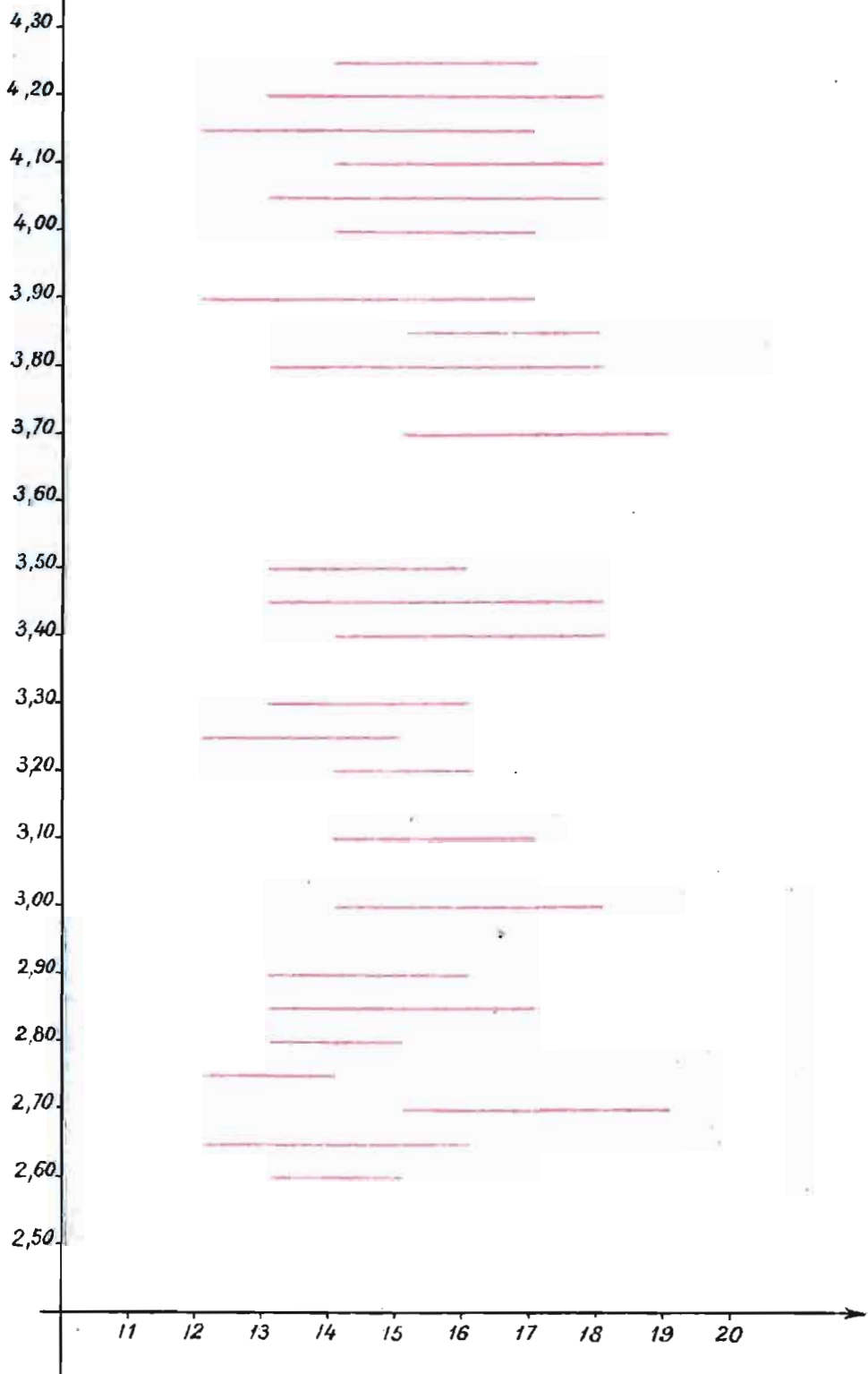
On avait donc bien affaire à deux *Gambiae* distincts. Entre ces deux *Gambiae*, que nous appellerons *Gambiae typicus* et *Gambiae minor* — pour la commodité de l'exposé, mais il faudra probablement réviser la description classique du *Gambiae* — les différences de comportement sont très grandes :

A. Gambiae minor se trouve rarement dans les habitations en plein jour. On peut en capturer plusieurs exemplaires, mais il n'y a pas pullulation. Sa pénétration se fait approximativement aux environs de vingt heures et, dès ce moment, les femelles sont agressives et cherchent à piquer. Une fois gorgées, elles quittent les habitations pour gagner des refuges extérieurs et, si l'on veut des captures importantes, il faut les pratiquer la nuit car, après sept-huit heures du matin, la majorité des anophèles s'est retirée. C'est donc ici un *Gambiae* endo-exophile.

A. Gambiae typicus, lui, se trouve en très grande abondance dans les habitations en plein jour. Dans une seule case de la léproserie de Bamako, nous en avons capturé 120 entre quinze et quinze heures trente, en octobre 1948. Il y a là pullulation. Les femelles capturées étaient dans 95 % des cas, gorgées. Il est vraisemblable

Longueur de l'aile en mm.

Figure 2.



que la maturation des œufs s'effectue dans les habitations qui ne sont abandonnées qu'au moment de la ponte. C'est donc un anophèle typiquement endophile.

Nous verrons plus loin l'importance de ces différences de comportement dans la prophylaxie du paludisme.

Si, connaissant les variations morphologiques et de comportement, nous étudions maintenant les gîtes larvaires, nous allons voir la séparation entre *Gambiae minor* et *typicus* s'accuser encore.

Les gîtes larvaires, qui donnent naissance à anophèles *Gambiae*, peuvent être divisés en deux grandes catégories que nous appellerons :

- les gîtes organiques,
- les gîtes inorganiques.

Les *gîtes organiques* sont des gîtes qui présentent une végétation verticale sur leurs bords ou sur toute leur surface, ou une végétation horizontale, ou les deux ensemble. En outre, le plus souvent, et parfois en l'absence de toute végétation verticale ou horizontale, ils contiennent une végétation submergée d'utriculariacées, de mousses ou d'algues. Ils sont permanents ou semi-permanents car, étant formés principalement par des eaux d'origine souterraine, accessoirement par des eaux de ruissellement, ils ne dépendent pas des précipitations. La décomposition naturelle des végétaux, processus biologique normal, les charge fortement en matières organiques. La faune est très abondante, non limitée aux seuls Cullicidae. *A. Gambiae* s'y trouve associé à d'autres anophèles, notamment *A. Funestus*, *A. Coustani*, *A. Pharoensis*, etc... De tels gîtes sont :

— les marigots, les rivières herbeuses, marais, marécages, lacs, les plans d'eau servant à l'arrosage des cultures sur planches de terre rapportée, les champs de *pistia stratiotes* soit lagunaires soit situés dans la zone d'émergence des grands fleuves...

Les *gîtes inorganiques* sont caractérisés par l'absence de toute végétation vivante ou en décomposition. Etant, le plus souvent, alimentés par les eaux de pluie, ils sont temporaires (à l'exception des anses, de ruisseaux et rivières, dépourvues de végétation). La faune, autre qu'anophélienne, est extrêmement pauvre. Quant aux anophèles, ils sont représentés à peu près exclusivement par *A. Gambiae*. Dans cette catégorie de gîtes rentrent ce qu'on a appelé les « gîtes domestiques » et les gîtes dus à l'activité de l'homme, c'est-à-dire :

— d'une part, les gîtes situés dans la concession même ou sur son pourtour immédiat : creux de ferrailles, bassins de ciment, réservoirs d'eau, tonneaux désaffectés, vieilles boîtes de conserves et vieux récipients ménagers ;

— d'autre part, les gîtes placés en dehors des concessions mais dont l'origine se trouve dans un travail quelconque de l'homme. Tels sont, entre autres, les terres labourées, les ornières de charroi,

les empreintes de pieds, les trous de prélèvement de banco ou de terres à cultures, la majorité des drains ouverts, des canaux d'irrigation, les fossés d'écoulement.

A ces « gîtes humains » devront s'ajouter les flaques de pluie sur argile ou sur cuirasse latéritique qu'un assèchement naturel sporadique par évaporation préservera de toute colonisation végétale.

Si l'on rapporte les captures d'anophèles adultes faites dans un périmètre donné aux gîtes les plus proches, ou, mieux, si l'on pratique des élevages à partir des gîtes donnés, l'on peut constater le fait suivant : *les gîtes organiques donnent naissance à Gambiae typicus, les gîtes inorganiques donnent naissance à Gambiae minor.*

Les exemples en abondent :

I — En saison des pluies à Bobo, les captures faites quotidiennement ont donné, du 1^{er} mai au 31 septembre 1948, 551 *Gambiae*. L'indice maxillaire, établi sur 140 femelles, a donné une moyenne de 13,3. Les gîtes étaient constitués, d'une part par les flaques de pluie, d'autre part par les flaques d'inondation du marigot et par le marigot lui-même, gîtes dépourvus de végétation. Les *A. Funestus* (89) et les quelques *A. Gambiae* à fort indice capturés en même temps provenaient vraisemblablement d'un diverticule du marigot, à végétation verticale et submergée très dense.

II — Au mois d'octobre 1948, à Bamako, en trois heures, 270 *Gambiae* étaient récoltés à la léproserie par un seul « moustiquier ». L'indice maxillaire pratiqué sur 100 femelles a donné une moyenne de 15,2. Les gîtes étaient constitués par, d'une part, une rivière à végétation riveraine très riche, d'autre part, la zone des émergences du Niger, à végétation également importante.

III — Enfin, pour abréger, à Grand Bassam, un gîte formé par une vieille pirogue hors d'usage, pleine d'eau, entièrement recouverte d'une épaisse couche de mousse et fourmillant de crabes, nous a donné, en élevage, des *Gambiae* à indice moyen de 15,9 alors qu'un trou dans le sable absolument dépourvu de végétation, nous a donné un indice de 13,4.

En résumé, deux classes de gîtes : gîtes organiques et gîtes inorganiques, donnent naissance à deux *A. Gambiae* morphologiquement et biologiquement différents. Nous ne sommes pas encore en mesure de dire si l'on a affaire à deux races biologiques ou à deux variétés. Les recherches que nous poursuivons nous permettront de préciser ultérieurement ce point. Mais il n'en demeure pas moins que cette séparation d'anophèles *Gambiae* en deux a dépassé le stade de l'hypothèse. Les différences précédemment énumérées sont un fait.

Voyons en maintenant l'incidence sur la prophylaxie du paludisme.

1°) En raison de sa taille plus élevée, *A. Gambiae typicus* aura une capacité de vol plus grande que *minor* et pourra, à partir de ses gîtes, parcourir de plus grandes distances. D'après les constatations que nous avons faites, il sera nécessaire d'étendre le rayon de lutte antilarvaire à un minimum de cinq kilomètres autour des points habités. Très souvent, en effet, la recherche des gîtes, dans un périmètre restreint autour des habitations ou des agglomérations est infructueuse, les grands gîtes organiques susceptibles de fournir une forte densité anophélienne se trouvant très éloignés de celles-ci. Et devant cette absence — illusoire — de gîtes expliquant la pululation en un point donné, on sera tenté de ne prendre que des mesures anti-adultes qui ne sont pas toujours d'une efficacité certaine lorsqu'elles ne sont pas accompagnées par une sérieuse lutte antilarvaire. Les mesures anti-adultes par house-spraying risquent de demeurer stériles lorsqu'on s'adressera à *A. Gambiae minor* dont les femelles, une fois gorgées, gagnent des refuges extérieurs. Les captures de nuit les montrent rarement sur les murs mais le plus souvent sur les moustiquaires, dans les tables de nuit, sur les vêtements. Là, le D.D.T. sera inopérant et nous en avons eu une preuve à Bamako, dans une chambre d'infirmerie. Tous les murs avaient été largement passés à la poudre D.D.T. à 10 %, qui avait même été généreusement distribuée sur les arbustes entourant l'infirmerie. Trois jours après les pulvérisations, nous pouvions capturer une cinquantaine d'*A. Gambiae* en moins d'une heure, rares, il est vrai, sur les murs, mais abondants sur les vitres et grillages des fenêtres et à la face inférieure des tablettes de bois placées au-dessus des taras.

Le D.D.T., par contre, sera plus efficace, contre *A. Gambiae*, en raison de sa persistance dans les habitations. On peut espérer là des résultats tangibles.

2°) Il nous semble qu'il y a lieu d'insister particulièrement sur un aspect de la lutte antilarvaire. Celle-ci se pratique, à peu près exclusivement, à l'aide de larvicides sinon tous toxiques du moins rendant l'eau impropre à tout usage domestique. Or, cette lutte antilarvaire s'adresse d'abord aux gîtes à *Gambiae minor*, qui sont les plus proches des habitations. L'eau qui les forme est, presque toujours, utilisée par les indigènes à des fins diverses, de même que celle des ruisseaux et marigots. Il est anormal que les eaux utiles soient rendues inconsommables à tous points de vue dans un pays où le problème de l'eau est un des problèmes essentiels et surtout alors qu'il existe un larvicide puissant et non toxique, le Vert de Paris, dont il faut bien constater qu'il est pratiquement méconnu en A.O.F.

Pour les gîtes organiques situés loin des agglomérations et qui ne servent pas, si des grands travaux de drainage sont impossibles ou si les dépenses entraînées sont en disproportion trop flagrante avec le résultat cherché, rien ne s'oppose à l'utilisation du pétrole-D.D.T. par exemple. Mais, pour la plupart de ces gîtes organiques,

un désherbage sera nécessaire avant de répandre le larvicide, car le film est arrêté par la végétation qui ménage, ainsi, des zones d'eau non atteinte où les larves et nymphes peuvent poursuivre leur développement.

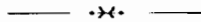
3°) Enfin, en ce qui concerne la prophylaxie, un dernier point est à examiner. D'après les recherches que nous avons commencées sur le développement d'*A. Gambiae*, il semble que, si les variations sur la durée de celui-ci sont sous la dépendance étroite de la température, ces variations sont également en rapport avec la teneur en matières organiques du gîte.. Nos recherches sur cette question ne sont pas assez poussées pour que nous puissions donner, dès maintenant, des chiffres précis. Quoi qu'il en soit, la durée du cycle à adopter dans la lutte antilarvaire chimique devra être fixée pour chaque type de gîte après avoir déterminé la période minimum de développement du *Gambiae* en cause.

On voit donc et l'ampleur et la complexité du problème d'anophèles *Gambiae* en A.O.F. La question est encore loin d'être résolue mais il n'est pas douteux qu'une fois tranchée elle apportera, dans la prophylaxie du paludisme, nombre d'éléments nouveaux qui permettront son orientation dans des voies peut être différentes de celles qu'elle suivait jusqu'alors.

BULLETIN MÉDICAL

DE

L'AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE



JOURNÉES MÉDICALES

DE

BOBO - DIOULASSO

24 au 29 Janvier 1949



NUMÉRO SPÉCIAL

GOVERNEMENT GÉNÉRAL
DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SANTÉ PUBLIQUE
D A K A R

