

O.C.C.G.E Centre MURAZ Section ENTOMOLOGIE

Prospections Entomologiques faites dans les régions de

TIASSALE et de BOUAKE en République de

COTE D'IVOIRE

AOUT 1963



par J. HAMON, J. BRENGUES & B. DEDEWANOU

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

N° : 28674

Cote : B

ORGANISATION DE COORDINATION
ET DE COOPERATION POUR LA LUTTE
CONTRE LES GRANDES ENDEMIES

CENTRE-MURAZ
LABORATOIRE D'ENTOMOLOGIE
N° 398/Ent./I963 du 27.I2.I963

COMPTE RENDU DES PROSPECTIONS ENTOMOLOGIQUES FAITES DANS LES
REGIONS DE TIASSALE ET DE BOUAKE, REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE,
DU 3 AU 14 AOUT 1963

par J.Hamon⁺, J.Brengues⁺ & B.Dédéwanou⁺⁺

SOMMAIRE

- I. Introduction.
- II. Présentation des régions visitées.
- III. Techniques d'étude.
- IV. Résistance aux insecticides.
 - A. Anopheles gambiae.
 - B. Culex pipiens fatigans.
 - C. Aedes aegypti.
 - D. Mouches domestiques.
- V. Paludisme et filariose de bancroft.
- VI. Rickettsioses.
- VII. Viroses arbor.
- VIII. Discussion et conclusions.
- IX. Remerciements.
- X. Résumé.
- XI. Bibliographie.

+ Entomologiste médical de l'Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre Mer, Paris.

++ Agent technique de Santé, Organisation de Coopération et de
Coordination pour la lutte contre les Grandes Endémies,
Bobo Dioulasso.

I. INTRODUCTION

La résistance aux insecticides des moustiques urbains et des vecteurs du paludisme complique considérablement la lutte contre ces insectes. Dans bien des cas les insecticides chlorés sont peu ou pas efficaces et les campagnes de désinsectisation doivent faire appel aux carbamates ou aux insecticides organophosphorés (HAMON & MOUCHET, 1961 b - COZ & HAMON, 1963). Des résistances peuvent apparaître également à ces insecticides et c'est la raison pour laquelle nous avons fait une enquête dans les régions de Tiassalé et de Bouaké, dans la République de Côte d'Ivoire. Les plantations d'ananas des environs de Tiassalé sont traitées depuis de nombreuses années au parathion, tandis que le malathion a servi à plusieurs reprises à lutter contre les mouches de la ville de Bouaké. Le DDT, l'HCH et la dieldrine ont été simultanément ou successivement employés dans la lutte contre les moustiques de ces deux villes (Dr. BINSOIN, comm.pers.).

Nos prospections ayant été couplées avec une enquête sur les rickettsioses, les viroses arbor et l'onchocercose, nous avons systématiquement récolté les vecteurs possibles de ces deux premiers groupes de maladies, les simulies faisant l'objet des études de R. Le Berre (L.BERRE, 1963). Dans la mesure du temps disponible nous avons récolté aussi les glossines, les phlébotomes et les tabanides qui ont été transmis pour étude aux spécialistes intéressés.

Nous avons concentré nos enquêtes dans un faible rayon autour de Bouaké et de Tiassalé, et fait quelques récoltes rapides le long de la route entre Tiassalé et Bouaké, puis entre Bouaké et Niakaramandougou.

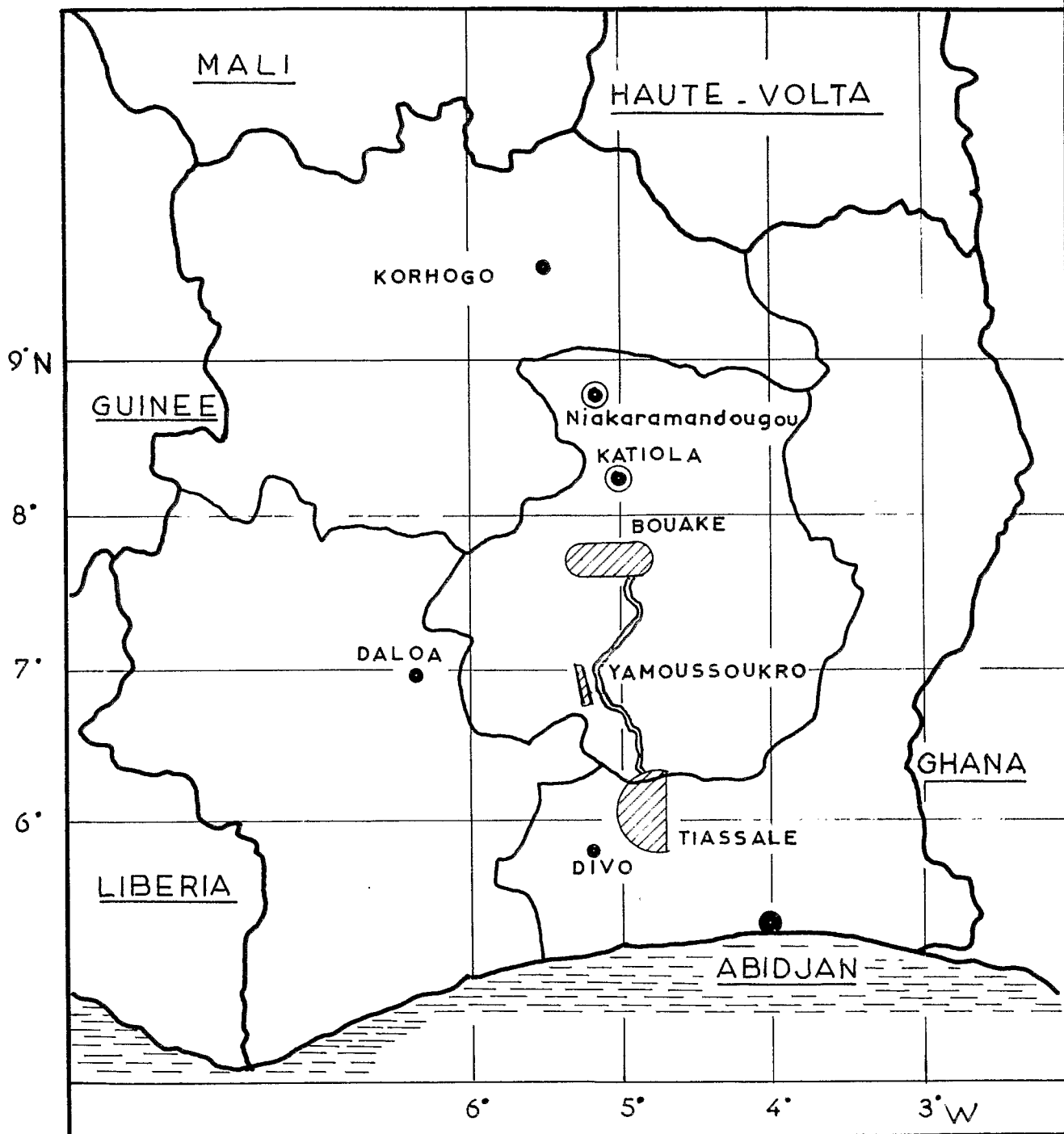
II. PRESENTATION DES REGIONS PROSPECTEES.

La région de Tiassalé a un climat guinéen forestier et reçoit en moyenne 1 300 à 1 500 mm de pluie par an. Le pays est couvert d'une forêt mésophile relativement dense et humide, largement couverte de savanes herbues peuplées de rôniers. Les cultures sont assez dispersées autour des villages, beaucoup d'entre elles, comme celles des caféiers et des cacaoyers, étant faites sous ombrage. Tous les villages ont des conditions d'environnement similaires, la seule différence notable étant le périmètre de la zone déboisée autour du village; à cet égard la ville de Tiassalé et le village de Binao occupent des clairières assez vastes.

La région de Bouaké-Katiola a un climat soudano-guinéen et reçoit

COTE D'IVOIRE

ENQUETE ENTOMOLOGIQUE AOUT 1963



Zones prospectées



Villages prospectés

Echelle 1/4.500.000

environ 1.200 mm de pluie par an. Le pays est couvert d'une mosaïque forêt-savane, connue sous le nom de savane guinéenne. Les cultures sont dispersées, mais entraînent un déboisement assez poussé. Tous les villages visités sont situés à proximité de cours d'eau et de forêts résiduelles ou de galeries forestières. La ville de Bouaké, comme celle de Katiola, est entourée par des déboisements assez importants et par des reboisements de tecks.

Niakaramandougou est dans la zone de savanes soudanaises du Nord de la Côte d'Ivoire. La pluviométrie est sensiblement égale à celle de la région de Bouaké, mais les précipitations sont groupées en une seule saison des pluies. L'aspect général du pays est celui d'une savane, mais les galeries forestières gardent encore un type guinéen.

Dans l'ensemble de cette partie de la Côte d'Ivoire l'habitat est groupé en villages. Les maisons sont rondes ou carrées, avec des toits de chaume et des murs de banco. Chèvres, moutons, et chiens sont assez abondants dans tous les villages, tandis que les bovins sont rares dans la région de Tiassalé et un peu plus abondants dans la région de Bouaké. Tous les cours d'eau sont des tributaires du Bandama, et du Nzi qui se jette lui même dans le Bandama peu en amont de Tiassalé.

La liste des localités visitées, avec leurs coordonnées géographiques et leur situation administrative, figure dans l'annexe 1. L'annexe 2 donne la pluviométrie des principales localités des régions visitées.

III. TECHNIQUES D'ETUDE.

Dans toutes les localités visitées par l'équipe médicale nous avons récolté les moustiques adultes dans les habitations et dans la végétation basse des environs des villages. Nous avons recherché les larves de moustiques dans les gîtes les plus proches, et nous avons examiné les animaux domestiques pour recueillir les tiques.

Dans les localités non visitées par l'équipe médicale nous nous sommes généralement contentés de capturer les moustiques adultes dans la végétation basse et les larves de moustiques dans les gîtes.

Dans trois localités nous avons fait des captures sur appât humain au crépuscule pour déterminer quelles espèces de moustiques piquaient l'homme. Le faible nombre de captureurs disponible ne nous a pas permis de travailler

successivement de jour et de nuit pour faire un inventaire complet de la faune anthropophile.

La capture des moustiques dans les habitations a été faite à la main, avec des tubes à essais et des lampes torches, afin de disposer de spécimens en bon état, faciles à identifier et utilisables pour les tests de sensibilité. La capture des moustiques dans la végétation basse, aux environs des villages, a été faite au filet. Dans certains cas les larves récoltées dans les gîtes larvaires ont été élevées pour faciliter leur identification.

La sensibilité des moustiques urbains et des anophèles aux insecticides a été étudiée par la méthode standardisée par l'O.M.S. pour les moustiques adultes. Cette même méthode a été employée également pour les mouches domestiques, aucune méthode standard n'étant encore disponible.

Les anophèles non employés pour les tests ont été disséqués et les sporozoïtes ont été recherchés à l'état frais dans les glandes salivaires. Les quelques filaires métacycliques rencontrées lors des dissections de glandes salivaires portaient trois papilles terminales et ont donc été attribuées à Wuchereria bancrofti.

Le sang ingéré par les Culicidés capturés gorgés a été déterminé grâce à l'aide du Dr. B. Weitz, du Lister Institute.

IV. RESISTANCE AUX INSECTICIDES.

A. Anophèles gambiae. (tableaux 1 & 2).

La recherche de la résistance au fenthion (Baytex) et au malathion a été faite d'abord à la concentration double de la plus faible concentration entraînant ordinairement 100% de mortalité (CL 100). Comme il n'y avait pas de survivants nous avons employé ensuite des concentrations plus faibles. Les femelles testées étaient très sensibles à ces insecticides organophosphorés tant dans la région de Tiassalé que dans celle de Bouaké.

La sensibilité au DDT est normale, avec une CL 100 correspondant à l'exposition durant 2 heures à un papier imprégné de solution à 4% de DDT. Par contre A. gambiae est totalement résistant à la dieldrine, l'exposition pendant une heure à des papiers imprégnés de solutions à 0,4 et à 4% de cet insecticide n'entraînant pratiquement aucune mortalité. Etant donnée l'absence

Tests de sensibilité aux insecticides effectués sur Anopheles gambiae dans la Région de Tiassalé en Août 1963 (localités de Tiassalé, Niamoué, Aouati, Morokro, Sindrésou et Dabouatien).

Insecticide	Nombre de femelles gorgées et gravides testées	Nombre de femelles mortes
%		
0	115	1
Dieldrine		
0,4	86	3
4	147	4
D.D.T.		
0,5	55	11
1	60	30
2	62	57
4	63	62
Fenthion		
0,4	27	27
0,8	27	27
1,6	129	129
Malathion		
1,6	20	20
3,2	27	27
6,4	127	127

totale d'individus sensibles il n'est pas possible de préciser si cette résistance à la dieldrine est du type à dominance partielle ou du type à dominance complète (DAVIDSON & HAMON, 1962). Il faut noter que la résistance à la dieldrine est aussi fréquente dans les localités rurales non traitées que dans les grandes agglomérations régulièrement traitées, comme Bouaké et Tiassalé.

Tests de sensibilité aux insecticides effectués sur Anophèles gambiae
 dans la Région de Bouaké en Août 1963
 (Localités de Bouaké et D'Apouibo)

Insecticide	Nombre de femelles gorgées et gravides	
%	testées	mortes
0	75	4
Dieldrine		
0,4	56	5
4	50	2
D.D.T.		
1	30	6
2	30	13
4	29	26
4x 2 ^h	19	19
Fenthion		
0,4	31	28
0,8	30	30
1,6	30	30
Malathion		
1,6	29	29
3,2	30	30
6,4	30	30

TABLEAU 3

Tests de sensibilité au Malathion effectués sur
Culex p.fatigans de la ville de Bouaké en Août 1963

! Malathion !	! Nombre de femelles gorgées et gravides !	
! % !	! testées !	! mortes !
! 0 !	! 20 !	! 0 !
! 6,4 !	! 34 !	! 34 !

B. Culex pipiens fatigans (tableau 3).

A l'époque de notre enquête C.p.fatigans était peu abondant à Bouaké. Nous n'avons pu étudier sa sensibilité qu'au malathion. Elle semble normale. Rappelons que les tests faits à Bouaké sur ce moustique il y a plusieurs années avaient montré sa grande sensibilité aux insecticides organophosphorés et sa forte résistance aux insecticides chlorés (HAMON & MOUCHET, 1961 b); la CL IOO des larves était alors supérieure à 2 p.p.m. de dieldrine et à 5 p.p.m. de DDT.

C. Aedes aegypti (tableau 4).

Les femelles de cette espèce étaient peu abondantes dans les villages de la région de Bouaké lors de notre enquête, et les tests ont été faits à Bobo-Dioulasso sur une colonie de laboratoire issue des femelles sauvages récoltées à Diabo.

La sensibilité à tous les insecticides est normale, ou à peine inférieure à la normale (HAMON & SALES, 1963 - HAMON & MOUCHET, 1961 b).

D. Mouches domestiques (tableau 5).

Bien que la méthode standard de l'O.M.S. ne s'applique qu'avec certaines limitations aux mouches domestiques (HAMON & MOUCHET, 1961 a),

TABLEAU 4

Sensibilité aux insecticides d'Aedes aegypti de Bouaké

Insecticide	Durée d'exposition	Nombre de femelles	
		testées	mortes
0	1	159	4
0	2	28	1
DDT 4	1	205	203
4	2	215	215
Dieldrine			
0,4	1	205	117
0,8	1	211	211
1,6	1	197	197
Malathion			
6,4	1	203	203
Fenthion			
1,6	1	204	204

nous l'avons utilisée pour ces dernières dans la ville de Tiassalé, où les mouches domestiques étaient abondantes. Les mouches de Tiassalé se sont montrées modérément résistantes, ou tolérantes, au DDT et à la dieldrine, mais tout fait sensibles au fenthion et au malathion.

TABLEAU 5

Tests de sensibilité aux insecticides effectués sur
les mouches domestiques de la ville de Tiassalé, en
Août 1963

Insecticide %	Nombre de mouches	
	testées	mortes
0	35	2
D.D.T. 4	21	4
Dieldrine 4	24	8
Fenthion 3,2	31	31
Malathion 12,8	39	39

V. TRANSMISSION DU PALUDISME ET DE LA FILARIOSE DE BANCROFT.

Le but principal de notre enquête étant l'étude de la résistance aux insecticides nous n'avons pas pu capturer les moustiques domestiques à l'aide d'aspersions de pyrèthrine et n'avons pas déterminé les densités anophéliennes. Le tableau 6 n'en montre pas moins très clairement que la faune résiduelle des habitations est composée presque exclusivement d'A.gambiae dans la région de Tiassalé et principalement d'A.gambiae et d'A.funestus dans la région de Bouaké. Dans la ville même de Bouaké, largement traitée aux insecticides, nous n'avons capturé qu'A.gambiae et C.p.fatigans. Il est possible que le long du Nzi et du Bandama, dans les environs de Tiassalé, A.nili soit abondant, mais comme il est délibérément exophile nous n'en avons rencontré qu'un petit nombre de spécimens dans les habitations pendant la journée.

La prospection des gîtes larvaires (cf. Annexe 3) confirme qu'A.gambiae est l'anophèle le plus abondant dans la région de Tiassalé. tandis que dans

Moustiques récoltés dans les habitations des agglomérations
des régions de Tiassalé et de Bouaké, en Août 1963

Localité	Anophèles gambiae	Anophèles nili	Mansonia africana	Culex nebulosus	Culex sp.	Aedes aegypti	Anophèles funestus	Anophèles hancocki	Culex p. fatigans
! Région de ! TIASSALÉ									
! Niamoué	! 90	! -	! 2	! 2	! -	! -	! -	! -	! -
! Aouati	! 199	! -	! -	! -	! -	! -	! -	! -	! -
! Tiassalé	! 242	! -	! 16	! -	! 10	! 1	! -	! -	! -
! Morokro	! 160	! -	! -	! -	! -	! -	! -	! -	! -
! Dabouatien	! 113	! 6	! -	! -	! -	! -	! -	! -	! -
! Sindrésou	! 208	! 1	! -	! -	! -	! -	! -	! -	! -
! Erémankono	! 100	! -	! -	! -	! -	! -	! -	! -	! -
! Binao	! 207	! -	! -	! +	! -	! -	! -	! -	! -
! Région de ! BOUAKE									
! Apouibo	! 69	! -	! -	! -	! -	! -	! 27	! -	! -
! Bouaké	! 479	! -	! -	! -	! -	! -	! -	! -	! 64
! Loumbo	! 27	! -	! -	! -	! -	! -	! 100	! 13	! -
! Languibonou	! 130	! -	! -	! -	! -	! -	! 76	! -	! -
! Diabo	! 18	! -	! 4	! -	! 1	! 4	! 24	! -	! -

+ Très nombreux, mais non dénombrés

TABLEAU 7

Recherche des sporozoïtes chez les Anophèles de la
Région de TIASSALE en Août 1963

Localité	<u>Anophèles gambiae</u>		<u>Anophèles nili</u>	
	Disséqués	Infectés	Disséqués	Infectés
TIASSALE	94	5	-	-
NIAMOUE	43	2	-	-
AOUATI	196	5	-	-
MOROKRO	70	3 +	-	-
DABOUATIEN	9	-	5	1
SINDRESOU	50	-	1	-
EREMANKONO	100	4 ++	-	-
BINAO	199	2	-	-
TOTAL	761	21	6	1
Indice sporozoï- tique %		2,8		Non significatif
+ Une femelle avec filaires metacycliques de <u>W.bancrofti</u>				
++ - id -				

les régions de Bouaké et de Katiola on rencontre simultanément A.gambiae et A.funestus.

Les tableaux 7 et 8 indiquent le pourcentage des anophèles porteurs des sporozoïtes. 2,8% des A.gambiae de la région de Tiassalé, et 4,8% de ceux de la région de Bouaké étaient infectés, contre 0,4% seulement pour ceux de la ville de Bouaké. La différence est probablement due au meilleur état sanitaire de la population dans la ville de Bouaké. Nous avons également

Recherche des sporozoïtes chez les anophèles
de la Région de Bouaké en Août 1963

Localité	<u>Anophèles gambiae</u>		<u>Anophèles funestus</u>	
	Disséqués	Infectés	Disséqués	Infectés
APOUIBO	68	4	21	-
LOUMBO	27	1	55	3 +
LANGUIBONOU	130	6	76	-
DIABO	3	-	17	-
BOUAKE	224	1	-	-
Total (Bouaké exclus)	228	11	169	3
Indice Sporozoïtique %	4,8		1,8	

+ 11 A.hancocki ont également été disséqués dans ce village; aucun n'était infecté.

trouvé infectés A.nili dans la région de Tiassalé et A.funestus dans la région de Bouaké.

Nous avons fortuitement observé deux A.gambiae porteurs de filaires métacycliques de W.bancrofti dans la région de Tiassalé, au cours de recherches de sporozoïtes. La recherche systématique de ces filaire permettrait certainement d'observer un taux d'infection plus élevé.

.../...

VI. VECTEURS POSSIBLES DE RICKETTSIOSES.

Nos récoltes de tiques ont été des plus modestes. Elles sont indiquées dans l'Annexe 4, les déterminations étant dues à notre collègue le Vétérinaire Inspecteur P. Morel, de l'Institut G. Curasso à Dakar. Nous n'avons pas eu le temps de rechercher systématiquement les rongeurs et leurs puces.

La tique domestique la plus fréquemment rencontrée, toujours sur chien, a été Rhipicephalus sanguineus, qui est un vecteur classique de la fièvre boutonneuse à tiques (due à Rickettsia conori) et de la rickettsiose du chien (due à Rickettsia canis). De son côté Amblyomma variegatum, qui a été trouvé sur boeuf et sur mouton, est un réservoir et un vecteur de la fièvre Q (due à Coxiella burneti). Ces deux tiques sont largement répandues en Afrique occidentale.

Huit lots de Rhipicephalus sanguineus, un de Boophilus annulatus, et un de Amblyomma variegatum, ont été broyés et injectés à des animaux de laboratoire, mais aucune souche de rickettsies n'a été isolée (cf. le rapport de Dr. LARTIGUES).

VII. VECTEURS POSSIBLES DE VIROSES-ARBOR.

Notre enquête ne pouvait pas nous permettre d'identifier les vecteurs de viroses-arbor en Côte d'Ivoire, mais nous avons fait des récoltes de moustiques aussi complètes que possible afin de pouvoir, à longue échéance, comparer la répartition des espèces ou groupes d'espèces de moustiques avec celle des viroses. Ceci, joint à l'étude des préférences alimentaires des espèces les plus abondantes, doit permettre de limiter les recherches à entreprendre ultérieurement sur le terrain et au laboratoire pour préciser l'épidémiologie des viroses-arbor dans l'Afrique de l'Ouest.

L'étude des moustiques récoltés dans les régions de Tiassalé et de Bouaké n'est pas complètement terminée, la majorité des identifications ne pouvant être faites qu'après de minutieuses dissections. On peut cependant souligner dès maintenant les grands traits du peuplement en moustiques des régions de Tiassalé et de Bouaké par comparaison avec celles du Sud-Ouest de la Haute Volta.

Les espèces forestières dominent très largement dans les villages de la région de Tiassalé alors qu'elles sont presque inexistantes dans la région de Bouaké où dominent au contraire les espèces des savanes guinéennes. Nous n'avons pratiquement pas rencontré d'espèces typiques des savanes soudanaises.

Moustiques attaquant l'homme au crépuscule, en Août 1963
dans le Centre de la Côte d'Ivoire

Localité	Espèces et nombre de femelles capturées
NIAMOUE	Anopheles nili 2 - Aedes africanus 2 Aedes luteocephalus 1 - Aedes cumminsi 1 - Aedes fuscinervis 1 - Mansonia africana 2 - Culex nebulosus (gravidés) 2 - C. perfuscus pr. 1 Culex sp. 2.
TIASSALE	Anopheles paludis 1 - Aedes africanus 2 - Aedes luteocephalus 2 - Aedes cumminsi 15 - Aedes gr. punctothoracis 1 - Mansonia africana 22 femelles et 1 mâle - Aedes (Diceromyia) sp. 1 mâle.
LOUMBO	Anopheles gambiae 1 - Anopheles hancocki 2.

La région de Tiassalé semble caractérisée par la très grande abondance d'Aedes fuscinervis, taeniarostris, mattinglyi, tricholabis, et d'Eretmapodites argyrurus et forcipulatus. La région de Bouaké est caractérisée par la fréquence d'Aedes jamoti, palpalis carteri et d'Anopheles funestus. Nous n'avons nulle part observé la pullulation d'Aedes taylori, furcifer, fowleri, dalzieli, hirsutus, argenteopunctatus, minutus, lineatopennis, de Culex poicilipes et antennatus et de Mansonia uniformis si caractéristique des savanes soudaniennes en saison des pluies (HAMON, 1963). Si en zone forestière le nombre des espèces est très élevé peu d'entre elles semblent piquer l'homme (tableau 9) contrairement à ce que l'on

observe dans les savanes soudaniennes. Ae.africanus, Ae.aegypti, Mansonia africana et A.gambiae existent dans les trois zones considérées.

Le dépouillement par le Dr.Brès, de l'Institut Pasteur de Dakar, des enquêtes sérologiques effectuées au Sénégal, en Côte d'Ivoire et en Haute Volta (CHAMBON, 1963), montre clairement que de nombreuses viroses-arbor sont endémiques dans l'Ouest africain. Les sept antigènes utilisés ne donnent évidemment qu'une idée générale de la situation puisque plus de vingt viroses-arbor transmises par les moustiques sont déjà connues d'Afrique (O.M.S., 1961).

Il est intéressant de noter que les pourcentages de sérums positifs sont beaucoup plus élevés en Haute Volta qu'en Côte d'Ivoire et au Sénégal, les différences étant particulièrement marquées en ce qui concerne les viroses du groupe B. Cela s'explique très bien par la pauvreté en espèces de moustique et la courte saison de transmission existant au Sénégal, et à la faible fréquence des espèces anthropophiles dans les régions de Bouaké et de Tiassalé, en Côte d'Ivoire. C'est ainsi que les vecteurs classiques de viroses-arbor Aedes circumluteolus et Culex univittatus (BROOKE WORTH & coll., 1961) n'ont pas encore été rencontrés dans les régions de Tiassalé et de Bouaké, alors qu'ils abondent en Haute Volta et que le second au moins est assez fréquent au Sénégal. Par ailleurs Aedes africanus vecteur bien connu de nombreuses viroses-arbor africaines (East African Virus Research Institute, 1951-1962) fréquent en Haute Volta et en Côte d'Ivoire, est complètement absent de la majeure partie du Sénégal.

En ce qui concerne les viroses-arbor du groupe A, on peut noter que dans la région de Tiassalé la fréquence des anticorps O-Nyong-Nyong est faible, sauf à Erémankono, alors qu'elle est très élevée dans la région de Bouaké, comme en Haute Volta. Cela coïncide parfaitement avec l'abondance du principal vecteur connu, Anopheles funestus, en Haute Volta et dans la région de Bouaké, et sa rareté dans la région de Tiassalé. Le cas d'Erémankono s'explique par le fait qu'une très forte proportion de sa population n'est pas d'origine locale, mais vient des zones à A.funestus du Nord.

Il ne faut en outre pas oublier que de nombreuses viroses-arbor étant des zoonoses l'intensité de leur transmission dépend de la fréquence des réservoirs de virus sauvages ou domestiques. Or la fréquence des différents

groupes d'animaux sauvages et domestiques n'est pas du tout la même en Haute Volta, au Sénégal et dans les régions de Tiassalé et de Bouaké.

Nous ne pouvons pas, dans ce rapport, entrer plus en détail dans le problème de l'épidémiologie des viroses-arbor africaines. Nous tenons toutefois à souligner qu'un énorme travail reste à faire pour identifier de façon précise les viroses présentes chez l'homme, ainsi que pour déterminer l'identité des réservoirs de virus, celle des vecteurs, et les modalités de transmission.

VIII. DISCUSSION ET CONCLUSIONS.

Le problème de la résistance aux insecticides est très sérieux en Côte d'Ivoire, A.gambiae semblant résistant à la dieldrine, et donc au HCH, dans toutes les régions étudiées de la République. L'origine de cette résistance est généralement inconnue, les traitements insecticides ayant jusqu'ici été focalisés, au moins dans le Nord. Il est probable que les populations résistantes s'étendent spontanément aux dépens des populations sensibles. Heureusement pour l'instant A.gambiae, C.p.fatigans et Ae.aegypti semblent restés sensibles aux insecticides organophosphorés là où ces derniers ont été employés. Il serait bon de faire périodiquement des enquêtes pour suivre l'évolution de la situation dans les régions les plus fréquemment traitées par les insecticides, et d'ores et déjà la dieldrine et le HCH n'ont plus leur place dans les programmes de santé publique et d'hygiène urbaine.

Le bref sondage sur les vecteurs du paludisme a confirmé la présence dans le Sud Côte d'Ivoire d'une zone de transmission par A.nili, mais l'importance exacte de ce vecteur reste à déterminer à l'aide de captures de nuit systématiques. Ce sondage confirme également qu'A.gambiae est le seul grand vecteur dans le Sud de la Côte d'Ivoire, A.funestus ne dépassant guère vers le Sud la zone des savanes soudaniennes et guinéennes.

Nous n'avons fait qu'effleurer l'étude des vecteurs de rickettsioses et de viroses qui nécessiterait, pour être menée à bien, des moyens dont nous ne disposons pas. Par Contre ce que nous pouvons faire c'est de compléter l'inventaire des espèces de tiques et de moustiques piquant l'homme dans l'Ouest africain, et de déterminer leurs cycles d'activité et leurs autres préférences alimentaires, afin de permettre ultérieurement un démarrage rapide d'études spécialement orientées sur ces problèmes.

IX. REMERCIEMENTS.

Tous nos remerciements vont à ceux qui par leur aide et leur coopération ont facilité nos enquêtes et l'étude de notre matériel, et en particulier à MM.

- le Dr. Binson, Institut d'Hygiène de la Côte d'Ivoire,
- le Directeur départemental de la Santé de Bouaké,
- le Médecin-chef département^{al} des Grandes Endémies de Bouaké,
- le Sous-Préfet de Tiassalé,
- le Sous-Préfet de Yamoussoukro,
- le Médecin-chef de la C.M. de Yamoussoukro,
- P. Morel, Vétérinaire inspecteur de l'Institut G. Curasson.

X. RESUME.

Une enquête entomologique polyvalente, mais particulièrement centrée sur la résistance des moustiques aux insecticides, a été effectuée dans les régions de Tiassalé et de Bouaké, République de Côte d'Ivoire. Elle a porté secondairement sur les vecteurs possibles de Rickettsioses et de viroses-arbor.

A.gambiae est complètement résistant à la dieldrine et au HCH dans les régions étudiées, mais reste normalement sensible au DDT et aux insecticides organophosphorés.

C.p.fatigans, résistant au DDT et à la dieldrine à Bouaké, et les mouches domestiques, très tolérantes au DDT et à la dieldrine à Tiassalé, semblent rester sensibles aux insecticides organophosphorés.

Ae.aegypti est sensible à Bouaké à tous les insecticides usuels.

Rhipicephalus sanguineus, parasite du chien, est la tique la plus fréquemment répandue dans les villages prospectés.

De très nombreuses espèces de moustiques ont été récoltées et identifiées, tant dans la végétation basse que piquant l'homme au crépuscule, ou au repos le matin dans les habitations des villages, mais peu d'entre elles semblent piquer l'homme. La nature et la fréquence des viroses-arbor chez l'homme semble directement liée à la répartition et à la fréquence des vecteurs.

Des contrôles périodiques devraient être faits pour suivre l'évolution de la résistance aux insecticides. L'étude systématique des vecteurs probables de rickettsioses et de viroses-arbor pourra faire l'objet d'enquêtes plus détaillées au cours des prochaines années.

XI. BIBLIOGRAPHIE.

- BROOKE-WORTH (C.), PATERSON (H.E.) & DE MEILLON (B.). 1961.- The incidence of arthropod-borne viruses in a population of Culicine mosquitoes in Tongaland, Union of South Africa (January, 1956, through April, 1960). Am.J.trop.Med.Hyg., 10, 583-592.
- CHAMBON (L.). 1963.- Rapport sur les questions de virologie. XIème Conférence O.C.C.G.E., Conakry, 7-9 Novembre.
- COZ (J.) & HAMON (J.). 1963.- Importance pratique de la résistance aux insecticides en Afrique au Sud du Sahara pour l'éradication du paludisme dans ce continent. C.R.7ème Congr.Int.Méd.trop.Paludisme, Rio de Janeiro, sous presse.
- DAVIDSON (G.) & HAMON (J.). 1962.- A case of dominant dieldrin resistance in Anopheles gambiae Giles, Nature, 196, 1012.
- EAST AFRICAN VIRUS RESEARCH INSTITUTE. 1951/1962.- Annual reports, Entebbé.
- HAMON (J.). 1963.- Les moustiques anthropophiles de la région de Bobo-Dioulasso (République de Haute Volta). Cycles d'agressivité et variations saisonnières. Ann.Soc.ent.France, 132, 85-144.
- HAMON (J.) & MOUCHET (J.). 1961 a.- Observations sur les méthodes actuellement disponibles pour déterminer la sensibilité aux insecticides des insectes d'importance médicale. Bull.Soc.Path.exot., 54, 1143-1156.
- HAMON (J.) & MOUCHET (J.). 1961 b.- La résistance aux insecticides chez les insectes d'importance médicale. Méthodes d'étude et situation en Afrique au Sud du Sahara. Médecine tropicale, 21, 565-596.
- HAMON (J.) & SALES (S.). 1963 .- Sensibilité au malathion et au fenthion (Baytex) d'A.gambiae, A.funestus, A.rufipes, Ae.aegypti, C.p.fatigans M.uniformis et M.africana. Médecine tropicale, 23, 621-635.
- LE BERRE (R.). 1963.- Enquête annuelle sur une population forestière de Simulium damnosum Theobald. Résultats préliminaires, Avril-Septembre 1963. Document ronéotype O.C.C.G.E., Bobo Dioulasso.

O.M.S.. 1961.- Arthropod-borne Viruses. Report of a study group.
Org.mond.Santé,Sér.Rapp.techn., 219 44-55.

Section d'Entomologie médicale et vétérinaire de l'Office de la Recherche
Scientifique & Technique Outre Mer, Paris.

Laboratoire d'Entomologie médicale du Centre Muraz,
Organisation de Coordination et de Coopération pour la lutte contre
les Grandes Endémies, Bobo Dioulasso.

SITUATION ADMINISTRATIVE ET COORDONNEES GEOGRAPHIQUES DES LOCALITES
PROSPECTEES DANS LES REGIONS DE TIASSALE ET DE BOUAKE

Localité	Sous-préfecture	Latitude Nord	Longitude Ouest	Carte au 1/200.000ème
NIAMOUE(= ANVOUE)	Tiassalé	5.53	4.49	Abidjan
BINAO	Tiassalé	5.48	4.39	Abidjan
TIASSALE	Tiassalé	5.54	4.49	Abidjan
DABOUATIEN	Tiassalé	5.57	4.51	Abidjan
SINDRESOU	Tiassalé	5.59	4.53	Abidjan
SOKROBO	Tiassalé	6.03	4.57	Dimbokro
MOROKRO	Tiassalé	6.07	4.42	Dimbokro
AOUATI	Tiassalé	6.06	4.58	Dimbokro
MORONOU	Toumodi	6.19	4.58	Dimbokro
EREMANKONO (=DIOULABOUGOU)	Divo	5.53	5.01	Grand Lahou
KPOUSOUSOU	Yamoussoukro	6.45	5.14	Gagnoa/Bouaflé
SATIAHIRI	Yamoussoukro	7.03	5.17	Bouaké
APOUIBO	Bouaké	7.30	5.02	Bouaké
LOUMBO	Bouaké	7.35	5.04	Bouaké
BOUAKE	Bouaké	7.41	5.02	Bouaké
LANGUIBONOU	Diabo	7.42	5.16	Bouaké
DIABO	Diabo	7.47	5.11	Bouaké
SINANVESSOU	Brobo	7.39	4.53	Mbahiakro
KATIOLA	Katiola	8.09	5.07	Katiola
NIAKARAMANDOUGOU	Niakaramandougou	8.40	5.17	Katiola

Nature des gîtes larvaires de moustiques et identification
des espèces récoltées dans les régions de Bouaké et de Tiassalé,
avec pour les anophèles indication du nombre de larves.

NIAMOUE 4.8.1963

Canari dans le village: *C.tigripes*

Flaques boueuses dans le village: *C.tigripes*

Canari en forêt: *E.gr.chrysogaster*
E.gr.oedipodius

Rives herbeuses du Bandama: *A.nili somalicus* 1

TIASSALE 4.8.1963

Familles à terre, en sous bois: *E.gr.chrysogaster*
E.gr.oedipodius

AOUATI 5.8.1963

Aisselles de feuilles de bananiers: *E.gr.dracaenae*

Canari dans le village: *Ae.aegypti* - *C.nebulosus* - *C.tigripes*.

Marécage herbeux: *A.coustani* 6
C.grahami - *C.gr.decens* - *U.balfouri* - *Fic.mediolineata*.

SOKROBO 5.8.1963

Mare à Pistia, en forêt: *A.cinctus* 1 - *A.obscurus* 1
C.kingianus - *C.gr.decens* -
M.africana - *Fic.malfeyti* -
Fic.pallida - *Fic.mimomyiaformis*.

TIASSALE 6.8.1963

Tonneau, Quartier Koro: *C.tigripes* - *A.rufipes* 1

Canari: *E.gr.chrysogaster* - *E.gr.oedipodius* - *Ae.aegypti* -
C.nebulosus - *C.tigripes*.

Flaque, Quartier Koro: *A.gambiae* 18

Aisselles de feuilles d'ananas, en forêt: *Ae.simpsoni* -
E.gr.oedipodius - *U.ornata* - *Malaya farquharsoni*.

Trou d'arbre: *C.decens* (mâle vu).

MOROKRO 7.8.1963

Flaque herbeuse: *A.gambiae* 1

Bords d'une rivière: *C.inconspicuosus* - *C.gr.annulioris* - *A.cinctus* 1

DABOUATIEN 7.8.1963

Boite de conserve: *E.gr.chrysogaster*

Coquille d'achatine: *E.inornatus* - *E.argyrurus* (très probable).

EREMANKONO (= DIOULABOUGOU) 8.8.1963

Flaque herbeuse: *C.grahami* - *C.inconspicuosus* - *C.gr.decens*.
(bord de marécage)

BINAO 8.8.1963

Mare: *C.nebulosus* - *C.gr.decens* - *A.gambiae* 9.

Aisselles de feuilles de bananiers: *Ae.aegypti* - *U.ornata* - *C.tigripes* -
E.gr.oedipodius - *E.gr.chrysogaster*.

MORONOU 9.8.1963

Creux de rocher : *A.gambiae* 1 - *C.ingrami*.

KPOUSOUSOU 9.8.1963

Flaque boueuse sur une route de terre: *A.gambiae* 9.

APOUIBO 10;8.1963

Flaque en sous bois : *A.obscurus* 2.

C.ingrami - *U.gr.mashonaensis* - *U.alba* (tr.pr)

BOUAKE 10 au 12.8.1963

Sillons dans les cultures maraichères: *A.gambiae* 46.

Ruisseau herbeux: *A.gambiae* 12 - *C.gr.decens*.

Boîtes de conserves: *Ae.aegypti* - *C.nebulosus* - *E.gr.chrysogaster*.

Feuilles à terre, bois de tecks: *E.gr.oedipodius*.

Tonneau: *C.tigripes*

LOUMBO 11.8.1963

Flaques herbeuses: *A.funestus* 5 - *A.coustani* 6.
C.grahami - *C.ingrami* - *C.gr.decens*.

LANGUIBONOU 12.8.1963

Flaques: *A.gambiae* 13

Barrique près de la rivière: *C.gr.decens* - *A.gambiae* 4.

Feuilles à terre: *U.ornata* - *E.gr.chrysogaster*.

Flaques au bord de la rivière: *U.gr.alboabdominalis* - *U.balfouri* -
C.gr.decens - *U.gr.mashonaensis* - *C.gr.annulioris* -
Fic.mediolineata - *C.ingrami* - *C.tigripes*.

SINANVESSOU 11.8.1963

Marécage herbeux: *A.funestus* 2 - *A.obscurus* 6 - *A.coustani* pr. 6 -
C.ingrami.

Feuilles à terre: *E.gr.oedipodius* - *E.gr.chrysogaster*.

DIABO 13.8.1963

Marécage herbeux: *A.obscurus* 6 - *A.gambiae* 1 - *A.funestus* 1 -
C.ingrami - *C.grahami* - *C.gr.decens* - *U.chorleyi*
U.gr.pallidocephale - *Fic.hispida* -
Hodgesia psectropus - *C.kingianus*.

Feuille à terre: *E.gr.chrysogaster*.

NIAKARAMANDOUGOU 14.8.1963

Flaque d'un marigot: *C.gr.decens* - *U.gr.mashonaensis*.

KATIOLA (7 km. Sud) 14.8.1963

Marécage avec feuilles mortes, en sous bois: *Fic.plumosa* -
C.tigripes - *C.ingrami* - *U.gr.mashonaensis* - *C.gr.decens*.

Identification des tiques et ectoparasites récoltées dans les régions de Tiassalé et de Bouaké.

(Déterminations dues à M. Morel)

NIAMOUE 4 & 6.8.1963

chien: *Rhipicephalus sanguineus*.
porc: *Hematopinus suis*.

AOUATI 5.8.1963

chien: *Rhipicephalus sanguineus*.

TIASSALE 6.8.1963

chien: *Rhipicephalus sanguineus*.

APOUIBO 10.8.1963

chien: *Rhipicephalus sanguineus*.

LOUMBO 11.8.1963

mouton: *Amblyomma variegatum*.
boeuf : *Boophilus annulatus*
chien : *Rhipicephalus sanguineus*.

LANGUIBONOU 12.8.1963

boeuf: *Amblyomma variegatum*. - *Boophilus decoloratus* -
Rhipicephalus senegalensis.
chien: *Rhipicephalus sanguineus*.