

Etude préliminaire sur les vecteurs potentiels de fièvre jaune au Ghana (1)

J. MOUCHET

*Entomologiste de l'O.R.S.T.O.M.
Mission entomologique O.R.S.T.O.M.
auprès de l'O.C.C.G.E. - Centre Muraz
Bobo-Dioulasso (Hie-Volta)*

RÉSUMÉ.

Une prospection de cinq semaines sur les vecteurs potentiels de fièvre jaune au Ghana a permis :

— d'établir les indices *Aedes aegypti* dans 43 villages et villages représentatifs du nord du pays. Quelques localités du sud du pays ont été également prospectées. L'espèce existe dans toutes les agglomérations du Nord du Ghana qui peut être considéré comme un vaste « foyer stégomyien ».

— de relever les principaux types de gîtes larvaires, domestiques et péri-domestiques de ce moustique.

— de faire quelques observations sur les contacts homme vecteur en ce qui concerne *Ae. aegypti* et les espèces sauvages : *Ae. vittatus*, *Ae. luteocephalus* et les *Aedes* du groupe *furcifer-taylori*.

— de recueillir quelques informations épidémiologiques complémentaires sur les épidémies de 1969 et 1970 où *Ae. aegypti* semble très largement impliqué.

— d'exécuter des tests de sensibilité aux insecticides sur 14 souches d'*Aedes aegypti*. La résistance aux insecticides du groupe Dieldrine-HCH est générale mais ce moustique reste néanmoins sensible au DDT et aux organophosphorés.

OBJECTIFS ET PROGRAMME.

Une mission d'une durée de cinq semaines (6 septembre-10 octobre 1970) avait pour but d'étudier la densité et la répartition des vecteurs potentiels de fièvre jaune et singulièrement d'*Aedes aegypti* dans le nord du Ghana où une épidémie de cette affection s'était manifestée en 1969. De plus, il était prévu d'étudier les rapports entre ce moustique et l'homme et d'évaluer

ABSTRACT.

A five weeks survey on yellow fever potential vectors was conducted in Ghana in 1970

— *aegypti* index were established in 43 villages and towns representative of northern areas of Ghana. Several villages of the south were also surveyed. *Ae. aegypti* is prevalent in every situation and northern Ghana can be considered as a *Stegomyia* focus.

— The different types of *aegypti* breeding places both domestic and peridomestic have been checked.

— Some restricted observations on man/vector contact have been recorded for *Ae. aegypti* and some feral species : *Ae. vittatus*, *Aedes luteocephalus*, *Aedes* of the *furcifer-taylori* group.

— Investigations on epidemiological conditions of the 1969 outbreak show the part largely played by *Ae. aegypti*.

— Susceptibility tests carried out in 14 strains of *Aedes aegypti* demonstrated a generalised resistance to Dieldrine-HCH group. But this mosquito is still susceptible to DDT and organophosphorous compounds.

son importance comparativement aux autres *Aedes*, également vecteurs potentiels. Si la première partie de ce programme a été suivie de façon satisfaisante, la

(1) Une prépublication en langues anglaise et française a été publiée dans un document ronéotypé de l'O.M.S. WHO/VBC/71 267.

Cette étude a été effectuée au cours d'une mission comme consultant de l'Organisation mondiale de la santé.

deuxième partie n'a été qu'ébauchée car il s'agit d'un travail de longue haleine nécessitant des recherches réparties sur une année au moins. De plus, l'impossibilité de localiser exactement les foyers de transmission sauf dans un cas (Pong Tamale) n'a pas permis d'approfondir l'aspect épidémiologique comme il eût été souhaitable. Au cours de cette tournée nous avons récolté quatorze souches d'*Aedes aegypti* pour exécuter des tests de résistance, dont les résultats sont donnés au tableau 3.

Après un bref exposé des données épidémiologiques et entomologiques antérieures, nous fournirons un exposé de nos résultats ainsi que les considérations épidémiologiques qui s'en dégagent. Enfin, nous terminerons par quelques recommandations sur les recherches qui paraissent les plus urgentes et les méthodes de prophylaxie qu'il serait souhaitable d'appliquer.

DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES ET ENTOMOLOGIQUES.

La fièvre jaune est connue au Ghana depuis le début du XIX^e siècle où elle décima régulièrement les communautés d'expatriés. Un historique de la maladie de 1900 à 1960 a été minutieusement tracé par SCOTT (1965). Le foyer le plus important intéressait le sud du pays, zone côtière et arrière-pays dans un triangle limité par une ligne Cape Coast-Ho, cette zone étant considérée comme endémique. Un foyer épidémique fonctionnait dans le nord du pays, au-dessus du 8^e parallèle, alors que les cas étaient très rares dans la région de forêt intermédiaire. Les deux foyers ont fonctionné séparément sauf en 1937-1938 où une épidémie partie du sud a diffusé vers le nord par la Volta Region (est).

On pourrait discuter sur les termes de zones d'endémicité et d'épidémicité, car nulle part au Ghana, pas plus d'ailleurs que dans les autres pays d'Afrique de l'Ouest, on n'a vraiment pu délimiter de foyers endémiques où le virus se maintenait en période interépidémique et c'est une lacune majeure de nos connaissances sur laquelle nous reviendrons.

Les tests de séroprotection sur homme, exécutés le plus souvent, il est vrai, à la suite d'épidémies, montrent une positivité de 35 à 55 % dans le nord, 10 à 20 % dans le sud et moins de 1 % dans la zone de forêt intermédiaire.

En 1955, une épidémie dans la région de Kintampo à la lisière nord de la forêt, avec des cas très dispersés, a été considérée comme une manifestation sylvatique. *Aedes aegypti* était absent ou peu fréquent mais *Aedes africanus* et *Aedes luteocephalus*, deux vecteurs potentiels non domestiques, étaient présents ; les singes présentaient une forte positivité aux tests de séroprotection (BOORMAN & PORTERFIELD, 1957, in SCOTT, 1965).

Les différents cas relatés par la suite dans les *Relevés épidémiologiques hebdomadaires* de l'O.M.S.

sont assez espacés. En 1959, deux cas mortels à Tema près d'Accra, en 1963, un cas à Kumasi et deux cas à Damongo. La prospection entomologique qui suivit montra la rareté d'*Aedes aegypti* dans cette dernière région (BURTON *et al.*, 1964).

En 1969 se déclenche, de juillet à novembre, une épidémie plus séricuse. Des cas mortels où le diagnostic de fièvre jaune fut confirmé sont signalés dans les hôpitaux de Jirapa, Navrongo, Bolgatanga et Bakwu dans « Upper Region ». Cinq élèves de l'Ecole vétérinaire de Pong Tamale sont atteints en juillet-août et quatre décèdent. Ce sont les seuls cas où le lieu de contamination ait pu être établi avec certitude et nous reviendrons sur cette question plus loin. Ailleurs, il fut impossible de localiser exactement les villages d'où provenaient les cas, d'autant qu'à cette période de l'année, les cas d'hépatite infectieuse sont extrêmement fréquents et constituent un sérieux problème médical dans la région. Cette épidémie est à rattacher à la vague qui déferla sur les zones de savanes d'Afrique de l'Ouest (Nigéria, Ghana, Haute-Volta et Mali) à l'automne 1969.

Enfin, en avril 1970, deux cas mortels confirmés et plusieurs suspects ont été constatés à Asikasu, et plusieurs suspectés à Manso, dans la zone forestière de « Eastern Region » (3).

Les données entomologiques sur les vecteurs de fièvre jaune au Ghana, obtenues au cours d'enquêtes, suivant les épidémies, sont très fragmentaires. *Aedes aegypti* est évidemment signalé dans la plus grande partie du pays comme espèce domestique. Dans le sud (Eastern Region), il a été observé en zone forestière dans des gîtes sauvages (trous d'arbres et de rochers, bambous) par SURTEES (1958). Les premières données quantitatives se situent entre 1916 et 1920 où MACFIE et INGRAM signalent que plus de 80 % des collections d'eau contenaient cette espèce. INGRAM (1919) constate la présence d'*Aedes aegypti* dans 80 % des 40 localités visitées dans le nord. Plus récemment, en 1964, BURTON *et al.* (1964) font état d'un indice-maison inférieur à 5 % à Damongo.

Les enquêtes effectuées en 1969 et 1970 à la suite des épidémies déjà relatées, font état d'indices de 8 % à Navrongo et Bolgatanga et 5,8 % à Paga, dans le nord. Dans le sud, à Asikasu, l'indice dépassait 50 % et les adultes atteignaient 10 par maison.

Les informations sur les autres vecteurs potentiels sont plus discrètes. EDWARD (1941) a donné une liste de localités de capture. HAMON (1970), dans un travail d'ensemble sur l'Afrique de l'Ouest, a collationné les données disponibles.

Aedes africanus est connu de la Northern Region, Volta Region, Brong Ahafo Region. Cette espèce sau-

(3) Les informations sur les cas récents nous ont été fournies par les Docteurs BEAUSOLEIL, GRANT et HERRON.

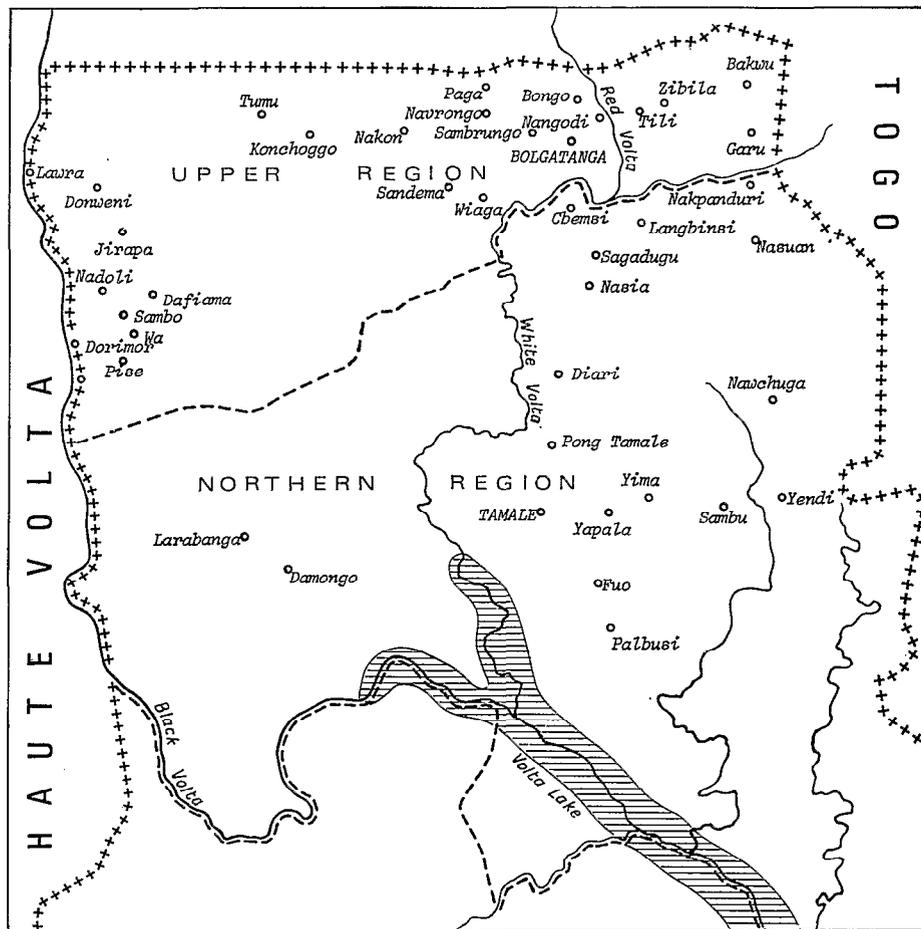


FIG. 1. — Prospections sur *Aedes aegypti* au Nord Ghana
Aedes aegypti survey in Northern Ghana

vage, dont les larves se développent dans les creux d'arbres, vecteur reconnu de fièvre jaune sylvatique en Ouganda, a été soupçonnée d'être au moins partiellement responsable de la petite épidémie de Kintampo (BOORMAN & PORTERFIELD, 1957).

Aedes luteocephalus était également présent dans cette localité ainsi que dans l'ensemble de « Northern Region ».

Aedes metallicus est connu de « Upper Region » et d'Accra.

Aedes vittatus, moustique très agressif pour l'homme, incriminé dans des épidémies au Soudan, est présent un peu partout au Ghana. Il n'y a guère que dans la région Ashanti qu'il n'ait pas été signalé.

Aedes simpsoni, vecteur important en Afrique de l'Est, est un chaînon essentiel dans le passage du virus du singe à l'homme. Selon les données actuelles, il ne pique pas l'homme en Afrique de l'Ouest (4). Il est pré-

sent dans tout le sud du Ghana et remonte au nord jusqu'à Pong Tamale, au moins (INGRAM & MACFIE, 1924 ; SURTEES, 1958).

Enfin, les *Aedes (Diceromyia)* du groupe *taylorifurcifer* (les femelles des deux espèces sont indifférenciables) étaient signalés à Accra et Tikoradi. Mais ces espèces sont présentes dans toutes les zones de savanes d'Afrique de l'Ouest et nous les avons d'ailleurs retrouvées dans « Upper » et « Northern Region ».

LE PAYS, LES POPULATIONS ET L'HABITAT.

Du sud au nord, trois zones de végétation se succèdent au Ghana, reflétant le volume et le régime des

(4) Des informations plus récentes laissent planer quelques doutes sur cette information. Il est possible qu'*Ae. simpsoni* pique l'homme, dans quelques régions du Ghana. (J. A. KLUTZKE, *comm. pers.*).

précipitations. La côte, dans sa partie orientée sud-ouest-nord-est, est bordée par une plaine, s'élargissant dans sa partie orientale. Les précipitations réparties en deux saisons, caractéristiques du climat tétraorique, avec des pics en juin et octobre, sont inférieures à 1 000 mm. La végétation est une savane sèche presque steppique parsemée de buissons et de cocotiers le long de la mer.

Le même type de climat, mais avec une pluviométrie de 1 500 à 2 000 mm, se retrouve en arrière de cette zone et est associé à divers types de forêts qui s'étendent un peu au-delà du 7° parallèle. Cette forêt, souvent dégradée par les activités d'une population dense, ne forme pas un bloc homogène. Sa plus grande partie, où les botanistes reconnaissent au moins trois types, se situe à l'ouest de la Volta dans le prolongement du bloc libéro-ivoirien. Une succession de petits massifs boisés occupe la partie orientale, sur la frontière togolaise entre les parallèles 6,30 et 8 N.

Les deux massifs sont séparés par un couloir occupé en partie par le lac de retenue de la Volta qui relie les formations herbacées du sud aux savanes qui occupent tout le pays au nord de la forêt. A des formations postforestières encore très boisées succèdent des savanes guinéennes et, à l'extrême nord, soudanaises, avec toutes les transitions. Dans « Upper Region », la très grande superficie des espaces cultivés modifie d'ailleurs beaucoup la végétation originelle. Le régime des pluies passe graduellement du type équatorial à quatre saisons, au type tropical à deux saisons ; le volume des précipitations varie de 1 300 à 1 000 mm du sud au nord avec un pic en août, la saison humide se terminant en octobre.

Notre prospection se situait donc à la fin de la saison des pluies dans le nord. Mais, dans la zone côtière, il n'avait pas plu depuis juin bien qu'octobre ait dû être le mois le plus pluvieux de la deuxième saison humide.

La densité de population dans le nord varie considérablement d'un district à l'autre. La partie orientale et le coin nord-ouest de « Upper Region » sont très peuplés (plus de 75 habitants et souvent plus de 200 habitants au mile carré). Le centre ouest de cette région ainsi que l'est de « Northern Region » ont des densités plus faibles de 10 à 75 habitants par mile carré, et la partie ouest de cette région est relativement vide (moins de 10 habitants par mile carré).

Différentes ethnies occupent les deux régions du nord, et les limites administratives locales, souvent dénommées d'après l'ethnie dominante, rendent assez bien compte de leur distribution (5). Les différences ethniques se traduisent par des modifications dans

l'habitat et les méthodes de conservation de l'eau qui, dans d'autres parties de l'Afrique de l'Ouest notamment en Haute-Volta, ont une influence directe sur la densité d'*Aedes aegypti* (PICHON *et al.*, 1969). C'est la raison pour laquelle nous avons choisi nos points de travail en fonction de la répartition des diverses ethnies.

En zone rurale, l'habitat est essentiellement composé de constructions rondes à toit de chaume (sauf dans le nord-ouest), certaines servant à l'habitation, d'autres à la cuisine ou au stockage des denrées alimentaires, voire de l'eau. Ces constructions sont groupées à l'intérieur d'un enclos, l'ensemble formant en fait la cellule de base (« household » en anglais, « yeirah » en frafra). Le nombre des constructions est variable de 2 à 20 suivant qu'un ou plusieurs ménages, généralement apparentés, vivent ensemble. Dans les districts occidentaux du nord (Lawra, Wala, Gonja proparte), les constructions sont recouvertes de terrasses et sont enchevêtrées les unes dans les autres à l'intérieur de la même enceinte délimitant la cellule familiale. Le visiteur a l'impression de circuler dans un village souterrain.

Les habitations sont très dispersées, au milieu des champs de mil, dans les régions à forte densité de population (environs de Bolgatanga, de Bakwu, de Lawra), plus ou moins agglomérées en village dans la majorité de « Northern Region » et le centre-ouest de « Upper Region ».

Dans les agglomérations subsistent quelques édifices de type traditionnel mais de plus en plus se développent les constructions rectangulaires à toit de chaume ou de tôle, divisées en pièces. Trois ou quatre de ces constructions sont généralement disposées autour d'une cour, formant un « bloc ». Suivant le degré de développement apparaissent les maisons individuelles de standing plus ou moins élevé.

Dans toutes les habitations rurales, l'eau est conservée dans des jarres de 20 à 50 litres, les jarres plus grandes étant destinées à la fabrication du « pito », bière locale. Les jarres sont le plus souvent à l'extérieur de la cuisine mais dans l'enceinte du « household ». Cependant, ce n'est pas du tout une règle générale et les stocks d'eau de boisson se trouvent quelquefois à l'intérieur de la pièce d'habitation, les deux modes de stockage existant fréquemment concurremment dans le même logement. Toutefois, il apparaît que, dans les districts occidentaux de « Upper Region » et dans « Northern Region », les récipients à l'intérieur sont plus fréquents que dans le centre et l'ouest de « Upper Region ». Mais il ne semble pas y avoir de règle générale même à l'intérieur d'une ethnie où de fortes différences sont enregistrées. Les jarres d'eau sont généralement fixes et approvisionnées à partir du puits ou du robinet avec des seaux ou des petits fûts. Les fûts métalliques de 200 litres sont fréquemment utilisés pour le stockage de l'eau et particulièrement de l'eau de pluie. Ils sont

(5) Nous nous sommes référés aux cartes exécutées par le Ghana Government and United Nations Development Program « Ethnic Groups and Villages » et « Boundaries of Region and local authorities in Ghana ».

beaucoup plus nombreux dans les villes que dans les campagnes ; dans certains quartiers de Tamale ou de la ville Ashanti de Konango, ils constituent les seuls récipients de stockage. Dans les villages de pêcheurs de la côte, fûts extérieurs et jarres intérieures sont utilisés conjointement.

L'eau provient le plus souvent de puits et, dans les agglomérations, des adductions d'eau. A l'époque de la prospection, l'approvisionnement ne posait pas de problème sauf pour les villages côtiers.

Enfin, il faut signaler que dans la plupart des villages, le nombre des jarres est nettement excédentaire et certaines sont inutilisées, laissées ouvertes et elles se remplissent d'eau de pluie.

Souvent poulets et pigeons reçoivent leur ration d'eau dans des récipients spéciaux.

Enfin, il faut signaler le très grand nombre de pots contenant des médicaments traditionnels, macérations ou décoctions de plantes.

METHODES DE PROSPECTION ET COLLATIONNEMENT DES RESULTATS.

Ne pouvant ni visiter toutes les agglomérations du nord, ni toutes les habitations d'un même village, nous avons sélectionné un certain nombre de localités représentatives à la fois des conditions écologiques, de l'habitat (fermes isolées, villages, villes) et des ethnies. Suivant l'importance de l'agglomération, nous avons visité de 20 à 100 maisons choisies dans les divers quartiers. Dans chaque maison nous avons examiné les récipients d'eau de boisson et toutes les collections d'eau tant à l'intérieur de l'enceinte qu'à l'extérieur. Les stocks de pneus et les ferrailles abandonnées ont été également examinés ainsi que les installations autour des établissements modernes.

Pour l'établissement des indices, nous avons considéré que le terme de maison recouvrait l'ensemble des bâtiments occupés par une famille. La même enceinte dans les habitations traditionnelles ou le même bloc en ville comporte de 1 à 6 maisons. Au nord Ghana, le terme de maison reste évidemment peu précis et imparfait mais pour nous il représente des unités d'importance comparable.

Etant en saison des pluies nous n'avons retenu comme « containers » que ceux qui recélaient une eau susceptible de contenir des larves d'*Aedes*. De ce fait, nous n'avons pas noté les jarres et fûts vides étant donné que s'ils avaient été placés de façon à être remplis par l'eau de pluie, ils l'auraient effectivement été à cette saison. Nous avons également éliminé les jarres servant à la fermentation de la bière, à la préparation du « coaltar », des enduits muraux, etc. Ont été considérés comme faisant partie de la « maison » tous les récipients se trouvant dans l'enceinte même du « hou-

sehold » que ce soit à l'intérieur d'un bâtiment ou dans la cour. En effet, dans des deux cas, ces gîtes sont en contact très étroit avec l'homme, d'autant qu'à la tombée du jour, heure d'activité d'*Aedes aegypti*, les habitants se tiennent généralement dans leur cour. L'indice-maison (« House Index ») est le pourcentage de maisons contenant au moins un gîte positif. L'indice « container » est le pourcentage de récipients contenant des larves d'*Aedes aegypti*. L'indice de Breteau est le nombre de gîtes positifs pour 100 maisons. Les indices sont tabulés au tableau 1. Les gîtes extérieurs, de nature très variée, ont été notés sur une colonne séparée car ils entrent difficilement dans les indices prévus pour un insecte domestique. On pourrait également les inclure dans l'indice « container ».

Les captures d'adultes sur appât humain ont été réalisées entre 7 heures et 19 h 30, période d'activité maximale d'*Ae. aegypti*. Nous en faisons état dans le texte mais leur petit nombre ne justifie pas leur tabulation.

Enfin dans le tableau 2 nous avons réuni l'ensemble des localités de captures des *Aedes*, vecteurs potentiels de fièvre jaune autres qu'*Ae. aegypti*.

LES GITES LARVAIRES DES *AEDES* ET LES INDICES.

Aedes aegypti dans les savanes du nord Ghana est essentiellement un moustique péridomestique.

Les larves colonisent les récipients d'eau de boisson aussi bien à l'intérieur des demeures qu'à l'extérieur dans les cours. Le pourcentage des récipients infestés varie d'un village à l'autre, voire d'une maison à l'autre, suivant la vitesse de renouvellement du stock d'eau et la façon de nettoyer les jarres. Il n'est pas aisé de dégager des conclusions applicables à l'ensemble d'une ethnie.

A cette période pluvieuse de l'année, l'eau de pluie s'accumule dans des jarres délaissées, des débris de poteries, les abreuvoirs à pigeons, les pots à médicaments, forment des gîtes plus importants en nombre et surtout en productivité que les eaux de boisson.

Il est possible qu'en saison sèche, lorsque la pénurie d'eau potable entraîne les stockages plus longs, les proportions soient inversées, les récipients d'eau potable contenant seuls des larves lorsque d'autres gîtes disparaissent.

Les indices relevés sont en général élevés et le nord du Ghana peut être considéré comme un grand foyer stégomyien. L'indice de Breteau, un des plus révélateurs, employé dans les prospections de nombreux autres pays d'Afrique de l'Ouest, s'établit comme suit :

— supérieur à 50 — District Kusasi, partie Nord du district, Wala, Nakpanduri ;

TABLEAU 1. — *Indices d'Aedes aegypti au Ghana*

Région Région	Local authorities Autorités locales	Locality Localité	Long.	Lat.	Houses visited Maisons visitées	No. positive Nombres positifs	House Index Indice maison	Containers examined Containers examinés	No. positive Nombres positifs	Container index Indice container	Breteau index Indice de Breteau	Other positive outside breeding places Breeding places visited Autres gîtes extérieurs positifs Gîtes visités
Upper Region	Kusasi	Bakwu	0,15 W	11,04 N	31	28	90	125	63	50	203	7/8 tyres and scrap iron - preus et ferrailles
		Garu	0,11 W	10,52 N	26	21	81	116	32	28	123	8/11 abandoned containers - récipients abandonnés
		Zebila	0,28 W	10,56 N	20	8	40	72	10	14	50	2/13 scrap iron - ferrailles
		Tili	0,33 W	10,53 N	20	11	55	70	12	17	60	4/10 abandoned pots - pote- ries abandonnées
	Fra Fra	Namgodu	0,40 W	10,52 N	47	5	10	87	6	7	13	0/9 outside containers - ré- cipients extérieurs
		Bolgatanga	0,52 W	10,47 N	105	18	17	270	23	8,5	22	16/29 tyres - pneus, 1/21 jars - jarres
		Bongo Sambrungo	0,48 W 0,56 W	10,54 N 10,48 N	52 23	15 12	29 52	140 54	19 12	14 22	36 52	2/16 pots - poteries 3/17 pots - poteries
	Kassena	Navrongo	1,05 W	10,54 N	42	9	21	139	14	10	33	22/75 various breeding pla- ces - gîtes divers
		Paga Nakon	1,06 W 1,27 W	10,59 N 10,48 N	25 15	6 3	24 20	65 30	7 4	11 13	28 27	
	Builsa	Sandema Wiaga	1,16 W	10,44 N	50	13	26	120	15	12	30	0/8 pots - poteries
			1,15 W	10,39 N	20	4	20	47	6	13	30	7/19 types - pneus
	Tumu	Konchoggo Tumu	1,42 W	10,51 N	19	3	16	31	3	9	16	0/5 pots - poteries
			1,59 W	10,52 N	50	8		118	8	7	16	5/15 pots and tyres - pote- ries et pneus
	Lawra	Lawra Jirapa Donweni	2,53 W	10,39 N	60	24	40	162	26	16	43	3/5 tyres - pneus
			2,42 W	10,32 N	52	13	25	118	16	13	30	20/22 tyres - pneus
			2,43 W	10,39 N	52	18	34	106	20	19	38	
	Wala	Dafama Nadoli Sambo Wa Dorimon Pise Vere	2,34 W	10,25 N	36	12	44	102	22	21,5	61	
			2,40 W	10,22 N	30	16	40	100	18	18	60	
			2,33 W	10,14 N	31	27	87	115	18	30	113	
			2,30 W	10,03 N	71	17	24	159	35	11	25	2/31 pots - poteries
2,41 W			10,02 N	34	7	20	123	8	6	24		
2,40 W			9,57 N	36	15	42	86	17	20	47		
2,36 W			9,56 N	22	3	14	75	3	4	14		
Northern Région	South Mamprusi	Nakpanduri	0,11 W	10,38 N	30	13	43	100	18	18	60	0/12 various - divers
		Nasuan	0,10 W	10,30 N	40	9	22	67	9	13	22	
		Nasia	0,48 W	10,09 N	32	6	19	64	6	9	19	
		Gbemsi	0,50 W	10,23 N	32	4	12	88	5	6	16	
		Langbinsi	0,33 W	10,24 N	34	16	47	113	19	17	56	3/4 tyres - pneus
		Sagadugu	0,39 W	10,22 N	31	4	13	81	5	6	16	
	Eastern Dagomba	Yendi Nowchugu Sambu	0,01 W	9,26 N	49	18	37	168	21	12	43	4/8 jars - jarres
			0,05 W	10,05 N	16	3	19	42	4	10	25	1/3 jars - jarres
			0,05 W	9,25 N	20	8	40	43	9	20	45	
	Tamale	Tamale	0,51 W	9,23 N	98	7	7	263	7	2,6	7	
	Western Dagomba	Yapala Vimahinyali	0,35 W	9,22 N	11	0	0	21	0	0	0	
			0,40 W	9,22 N	12	1	8	22	3	13	25	
		Pong Tamale	0,50 W	9,40 N	40	11	27	96	12	12	30	Extensive breeding places at the school - Enormes gî- tes de l'école
Diari		0,52 W	9,52 N	23	7	30	50	8	16	35		

TABLEAU 1 (suite)

Région Région	Local authorities Autorités locales	Locality Localité	Long.	Lat.	Houses visited Maisons visitées	No. positive Nombre positifs	House Index Indice maison	Containers examined Containers examinés	No. positive Nombre positifs	Container index Indice container	Breteau index Indice de Breteau	Other positive outside breeding places Breeding places visited Autres gîtes extérieurs positifs Gîtes visités
	Eastern Gonja	Fuo Palbusi	0,38 W 0,32 W	9,16 N 9,00 N	23 11	2 2	9 18	43 23	2 2	4,6 9	9 18	1/4 tyres - pneus
	Western Gonja	Damongo Larabanga	1,49 W 1,52 W	9,05 N 9,12 N	75 7	10 0	13 0	152 22	14 0	9 0	19 0	9/26 tyres and others - pneus et divers
Ashanti Région	Kumassi	Konongo	1,13 W	6,37 N	14	0	0	28	0	0	0	3/13 types - pneus
Eastern Région	West Akin Abuakwa	Asikasu Akwatia	0,34 W 0,48 W	5,46 N 6,02 N	20 53	3 2	15 4	53 17	3 2	6 3	15 4	0/31 various - divers 11/15 types and pots - preus et poteries
Accra Région	Gar. Damghe Shai	Pram Pram Nyighenya	0,07 W 0,13 W	5,43 N 5,48 N	21 21	10 1	48 5	54 21	15 1	27 3,5	70 5	

— compris entre 20 et 50 — Les autres localités de « Upper Region » sauf Tumu 16, Namgodi 13 et quelques petits villages. La majorité de « Northern Region » sauf les localités citées au paragraphe suivant ;

— inférieur à 20 — Dans « Northern Region », Tamale, les deux districts Gonja et quelques villages du South Mamprussi. Dans le sud, le village Ashanti de Konongo et deux de l'Eastern Region.

Dans les environs d'Accra, un village de pêcheurs avait un indice de 70 alors qu'un village d'agriculteurs, assez proche, n'avait qu'un indice de cinq.

Aedes aegypti est présent dans probablement tous les villages du nord Ghana. En général, les indices sont plus élevés en « Upper Region » qu'en « Northern Region », moins élevés dans les villes importantes que dans les villages. Mais faisant exception à cette règle, Bakwu, où les plus hauts indices ont été enregistrés, est une ville importante disposant d'un système d'adduction d'eau.

A Bongo près de Bolgatanga nous avons comparé les indices de l'agglomération à ceux des habitations dispersées dans les champs de mil sans trouver de différence (36 dans les deux cas). Dans les villes (Tamale, Bolgatanga, Wa), il y a d'assez fortes différences d'un quartier à l'autre, les *Aedes* étant plus abondants dans les demeures de médiocre standing.

Les indices-maison que nous avons notés étaient plus élevés que ceux obtenus lors d'une prospection en saison sèche (décembre 1969).

On peut considérer que dans l'ensemble du nord Ghana les indices d'*Aedes aegypti* sont élevés sinon très élevés.

Ces figures reflètent bien la densité des gîtes domestiques. Mais d'autres gîtes résultant de l'activité humaine sont à l'origine de productions parfois considérables de ce moustique.

Dans les agglomérations, il faut souligner le rôle très important surtout en saison des pluies, des stocks de pneus usagés qui forment des gîtes très nombreux et extrêmement riches, souvent plus productifs à eux seuls, que tous les autres gîtes de l'agglomération. C'est ce qui fut observé notamment à Bolgatanga et à Jirapa où ils étaient situés dans des lieux épidémiologiquement dangereux, respectivement à la gare des autobus et dans la cour de l'hôpital.

A l'école des assistants vétérinaires de Pong Tamale, les larves d'*Aedes aegypti* étaient extrêmement abondantes dans les drains remplis d'eau de pluie qui entouraient les bâtiments scolaires et dans des fosses septiques désaffectées.

Au collège de Navrongo, les bassins et ferrailles abandonnés avaient une haute productivité et le Dr BEAUSOLEIL avait antérieurement observé des larves dans les cuves d'approvisionnement d'eau de l'établissement.

TABLEAU 2. — *Autres espèces d'Aedes récoltées au Ghana*

Spécies Espèces	Région Region	Localité Locality	Larvae Larves	Females Femelles
<i>Aedes vittatus</i>	Upper Region	Bolgatanga	+	+
		Paga	+	
		Navrongo	+	+
		Zebila	+	
		Tili	+	
		Bakwu	+	+
		Garu	+	
		Bongo	+	+
		Sandema	+	
		Tumu	+	
		Lawra	+	+
		Sambo	+	
		Wa	+	+
		Nadoli	+	
		Northern Region	Nakpanduri	
Pong Tamale				+
Langbinsi	+			
Sagadugu	+			
<i>Aedes simpsoni</i>	Northern Region	Pong Tamale	+	
<i>Aedes metallicus</i>	Northern Region	Nakpanduri		+
<i>Aedes luteocophalus</i>	Northern Region	Nakpanduri		+
		Yendi		+
Groupe <i>fuscifer-taylori</i>	Upper Region	Navrongo		+
		Jirapa		+
		Bakwu		+
	Northern Region	Nakpanduri		+
		Yendi		+
		Pong Tamale		+

Une prospection ne saurait donc se limiter aux gîtes domestiques classiques et doit s'étendre aux cas particuliers que posent les entrepôts de matériels, stocks de pneus, aménagements des locaux modernes, etc. Or il ne peut être question de prospector tous les gîtes. C'est pourquoi il importe que soient déterminés aussi exactement que possible les lieux de contamination pour que soient établies non seulement les conditions générales de développement des *Aedes* mais aussi les circonstances particulières favorables à la transmission de la fièvre jaune.

Les gîtes naturels d'*Aedes aegypti* n'ont jamais été recherchés avec soin dans le nord Ghana. C'est un travail long dépassant les possibilités de notre mission. Néanmoins, nous avons recherché les trous d'arbres mais ceux-ci sont rares et ceux qui ont été examinés (12 en tout) ne contenaient que des *Culex*. Il est peu probable que les gîtes sauvages soient très importants au nord Ghana comparativement aux gîtes domestiques. Il en va tout autrement dans le sud. Nous avons rapporté plus haut les travaux de SURTEES mais aucune tentative n'a jamais été faite pour évaluer l'importance

relative des populations sauvages et domestiques dans leurs rapports avec l'homme.

Aedes vittatus est un moustique de creux de rocher, qui se développe surtout en début de saison des pluies lorsque les prédateurs à développement plus lent n'ont pas encore colonisé l'eau de ces gîtes ; il disparaît ultérieurement de ces biotopes. Effectivement, les nombreux creux de rochers examinés ne contenaient pas de larves d'*Aedes*. Par contre, nous avons trouvé des larves d'*Ae. vittatus* dans des poteries domestiques et dans des abreuvoirs à pigeons, en plein soleil, dans un fort pourcentage de localités visitées. Le nombre des gîtes dans le même village n'a jamais été très nombreux (maximum de quatre à Paga). Toute l'Upper Region est parsemée d'affleurements granitiques et d'amas de blocs de rochers comportant de nombreuses collections d'eau. Il faudrait revoir ces biotopes en début de saison des pluies époque où les gîtes à *Aedes vittatus* seraient probablement nombreux.

Les autres *Aedes* vecteurs potentiels de fièvre jaune, généralement des espèces de trous d'arbres, n'ont pas été rencontrés à l'état larvaire, les prospections

n'ayant pas été particulièrement orientées dans le sens de leur recherche. Seules quelques larves d'*Ae. simpsoni* ont été prélevées à l'aisselle des feuilles de tarots à Pong Tamale.

LES MOUSTIQUES ADULTES ET LEURS CONTACTS AVEC L'HOMME.

Pour obtenir des informations sur les proportions respectives des divers vecteurs potentiels de fièvre jaune piquant l'homme, nous avons effectué une série de captures sur homme entre 17 et 19 heures dans les différentes conditions d'habitat de la région à Bolgatanga (marché et hôpital), Navrongo (école), Pong Tamale (école), Jirapa (hôpital), Yendi (ville), Bakwu (ville), Pongo (aire rurale), Nakpanduri (village et « rest house »). Chaque localité n'a été visitée qu'une seule fois.

Bien que cette période de l'année soit celle de la pullulation de ces moustiques et que les heures de captures correspondent à leur pic d'activité, nous ne considérerons les résultats de ces captures que comme des indications très fragmentaires en raison du nombre des données trop faible pour être exploitable. Les résultats s'établissent comme suit.

A Bakwu, 10 *Ae. aegypti* par homme/soirée aussi bien à l'intérieur des cours que dans les rues avoisinantes ; 1 *Aedes* du groupe *furcifer taylori*.

A Bongo dans une région à habitat rural dispersé, 10 *Ae. aegypti* et 1 *Ae. vittatus* par homme/soirée.

Dans la ville de Yendi où toutes les artères sont bordées d'arbres dans un quartier pauvre en gîtes à *Ae. aegypti*, 1,3 *Ae. aegypti* + 1,3 *Ae. luteocephalus* + 1 *Aedes gr. furcifer taylori* par homme/soirée.

A Nakpanduri dans le village, 3 *Ae. aegypti* + 0,7 *vittatus* + 1,3 *Aedes gr. furcifer taylori* ; auprès du rest-house situé au sommet d'une falaise boisée à 1 500 m du village, 10 *Ae. vittatus* + 36 *Aedes gr. taylori furcifer* + 9 *Ae. metallicus* + 6 *Ae. luteocephalus* + 2 *Ae. aegypti* par homme/soirée.

A Pong Tamale auprès de la salle d'études des élèves de l'école des assistants vétérinaires, 28 *Ae. aegypti* + 0,25 *Ae. vittatus* + 0,25 *Aedes gr. furcifer taylori* par homme/soirée.

A l'hôpital de Jirapa 32 *Ae. aegypti* par homme/soirée près des stocks de pneus et 6 par homme/soirée à 50 mètres du gîte.

A l'hôpital de Bolgatanga 4 *Ae. vittatus* + 1 *Ae. aegypti* par homme/soirée. La capture en ville près du marché a été perturbée par la foule.

Cette énumération fastidieuse montre qu'*Ae. aegypti* est dominant dans les villages mais ceci n'est plus vrai lorsqu'on s'éloigne des agglomérations où sont localisés les gîtes (rest-house de Nakpanduri, hôpital de Bolgatanga).

C'est aux abords immédiats des gîtes importants et souvent particuliers (école de Pong Tamale, stocks

de pneus de Jirapa) que les femelles d'*Aedes aegypti* sont vraiment très nombreuses. Ailleurs dans les villages, elles sont beaucoup moins abondantes, même lorsque les indices larvaires sont très élevés comme à Bakwu.

Enfin, il faut signaler que si la majorité des *Ae. aegypti* capturés appartenaient à la forme noire caractéristique d'Afrique continentale, 10 % des spécimens de Bakwu et de Bongo se rattachaient à la forme claire à distribution généralement côtière en Afrique.

Ae. vittatus, peu fréquent dans ces captures, doit être plus abondant en début de saison des pluies, au moins dans « Upper Region ».

Les *Aedes* du groupe *taylori furcifer*, bien que présents partout, n'étaient abondants qu'à Nakpanduri au milieu de la savane arborisée.

Ae. luteocephalus et *Ae. metallicus*, trop rarement capturés, ne nécessitent pas de commentaires.

CONSIDERATIONS EPIDEMIOLOGIQUES.

Une prospection réalisée un an après une épidémie ne permet pas de fournir des conclusions définitives sur l'identité du vecteur et les modalités de la transmission, d'autant que dans la plupart des cas, le lieu de contamination n'est pas connu exactement. On peut cependant formuler quelques hypothèses raisonnables sur le plan épidémiologique.

Le seul lieu de contamination connu avec certitude est celui de l'école vétérinaire de Pong Tamale. Un entretien avec le directeur de l'école a permis d'établir que la situation des *Aedes aegypti* n'avait probablement pas changé depuis un an. Produits en abondance autour des salles d'études, ces moustiques y entrent en nombre pour piquer précisément les élèves, le pic d'activité du moustique correspondant à celui des heures d'études. Il est raisonnable de penser que dans ce cas la transmission s'est effectuée à l'école par *Aedes aegypti*.

Ailleurs dans le nord, les cas n'ont été localisés que par le lieu d'hospitalisation où ils ont été détectés et les villages d'origine des malades sont inconnus. Mais partout les indices *aegypti* (indice de Breteau) sont supérieurs à 10, valeur considérée comme le seuil au-dessous duquel les épidémies ne se propagent pas (PICHON *et al.*, 1969). D'autre part, au niveau des agglomérations, c'est l'espèce d'*Aedes* nettement dominante.

Il est probable qu'une grande partie de la transmission interhumaine au niveau des villes et villages a été assumée par *Ae. aegypti*. Il n'est pas exclu néanmoins que localement d'autres *Aedes* et notamment *Ae. vittatus* aient pu jouer un rôle secondaire.

Mais il n'existe pas actuellement d'information sur les manifestations de cette épidémie dans la faune sauvage et notamment les singes, dont trois espèces (patas, babouins et singes verts) sont assez abondantes dans le

TABLEAU 3. — Sensibilité aux insecticides des larves d'*Aedes aegypti* du Ghana

Origine de la souche	D.D.T.		Dieldrine			H.C.H.			Malathion		Fenthion		Abate		Durshan		Bromophos		Fenitrothion		
	CL 50	CL 100		CL 50	CL 100		CL 50			CL 50	CL 100	CL 50	CL 100	CL 50	CL 100	CL 50	CL 100		CL 100		
Damongo ..	0,0055	<0,02	S	0,18	>5,0	R	0,18	<2,5	I	0,12	<0,5	0,0024	<0,01	0,0018	<0,004	0,0011	<0,004	0,015	<0,1	0,010	<0,02
Sandema ..	0,0024	<0,01	S	0,18	>2,5	R	0,18	<2,5	I	0,07	<0,5	0,005	<0,02	0,0028	<0,004	0,0007	<0,004	0,012	<0,05	0,009	<0,02
Wa	0,0085	<0,05	S	0,011	<0,02	S	0,065	<0,5	S	0,11	<0,5	0,0035	<0,01	0,0022	<0,01	0,0015	<0,004	0,011	<0,02	0,009	<0,02
Jirapa	0,005	<0,02	S	0,012	>0,1	I	0,14	<0,5	S	0,12	<0,5	0,0023	<0,01	0,0021	<0,004	0,0012	<0,004	0,010	<0,02	0,008	<0,02
Lawra	0,012	<0,1	S	1,00	>5,0	R	0,30	<2,5	I	0,07	<0,5	0,0035	<0,01	0,0028	<0,01	0,0012	<0,004	0,010	<0,02	0,006	<0,02
Sambo (Wa District)	0,004	<0,02	S	0,16	>2,5	R	0,16	<2,5	I	0,085	<0,5	0,0040	<0,01	0,0024	<0,01	0,0016	<0,004	0,009	<0,02	0,009	<0,05
Tamalé	0,0065	<0,05	S	0,14	>2,5	R	0,12	<2,5	I	0,06	<0,5	0,0040	<0,01	0,0030	<0,01	0,0016	<0,004	0,011	<0,02	0,007	<0,02
Pong Tamalé	0,003	<0,02	S	0,009	<0,05	S	0,025	<0,1	S	0,06	<0,5	0,0028	<0,01	0,0024	<0,01	0,0008	<0,002	0,010	<0,02	0,008	<0,02
Yendi	0,0045	<0,02	S	0,25	>2,5	R	0,14	<2,5	I	0,10	<0,5	0,0040	<0,02	0,0030	<0,01	0,0011	<0,004	0,011	<0,02	0,009	<0,02
Bolgatanga .	0,008	<0,05	S	0,014	>2,5	R	0,06	<0,5	S	0,06	<0,5	0,0045	<0,01	0,0026	<0,01	0,0014	<0,004	0,020	<0,05	0,011	<0,02
Bakwu	0,009	<0,05	S	0,14	>0,5	R	0,16	<2,5	I	0,11	<0,5	0,0045	<0,02	0,0020	<0,01	0,0014	<0,004	0,014	<0,05	0,005	<0,02
Navrongo .	0,007	<0,05	S	0,07	>5,0	R	0,55	<2,5	I	0,06	<0,5	0,0040	<0,01	0,0024	<0,01	0,0013	<0,004	0,012	<0,02	0,006	<0,05
Koforidua .	0,004	<0,02	S	0,006	<0,02	S	0,035	<0,5	S	0,12	<0,5	0,0030	<0,01	0,0026	<0,01	0,0012	<0,004	0,014	<0,05	0,008	<0,02
Kumassi	0,0042	<0,02	S	0,16	>2,5	R	0,12	<0,5	S	0,09	<0,5	0,005	<0,02	0,0028	<0,004	0,0012	<0,004	0,015	<0,1	0,006	<0,02

S = Sensible ; R = Résistante ; I = Intermédiaire.

nord du Ghana. Dans les régions adjacentes de Haute-Volta, plus de 50 % des singes récemment examinés présentaient une sérologie positive à la fièvre jaune. Le passage du virus du singe à l'homme et vice versa n'a pu se faire que par les *Aedes* sylvatiques (*vittatus*, *luteocephalus*, *africanus*, *metallicus*, *furcifer taylori*, etc.), *Aedes aegypti* étant très rare en dehors des habitations. Etant donné les similitudes écologiques entre la Haute-Volta et le nord du Ghana, il est très possible qu'un tel processus ait pu s'y réaliser. Il ne faut donc pas limiter définitivement l'épidémie de 1969 à une flambée de cas humains transmis par *Ae. aegypti* mais envisager ses possibles connexions avec une épizootie, notamment parmi les singes, où les *Aedes* sauvages pourraient être impliqués.

Dans le sud du Ghana, en zone de forêt, à Asikasu, les différents cas apparus en avril 1970 ont été bien étudiés par les Docteurs GRANT & HERRON (comm. pers.). Les malades appartenaient à la même famille ou à son voisinage immédiat. L'indice *aegypti* au village était de 50 % et la maison du malade, en particulier, contenait 8 *aegypti* par pièce. Il est à peu près sûr qu'il s'est agi d'une petite épidémie interfamiliale par *aegypti*, le premier malade ayant pu être contaminé dans une localité voisine à Manso, où plusieurs cas fortement douteux ont été relevés à la même époque. Il ne sera jamais possible de savoir si le virus est d'origine sylvatique ou s'il est séquelle de l'épidémie du nord en 1969, mais la première hypothèse n'est pas à rejeter, d'autant qu'il y a un hiatus dans le temps entre la fin de l'épidémie dans le nord et l'apparition de cas dans le sud.

L'emploi trop fréquent du mode conditionnel lorsque l'on aborde la discussion de l'épidémiologie de la fièvre jaune en Afrique de l'Ouest ne fait que traduire l'imprécision et les lacunes de nos connaissances sur ce sujet. On sait, bien sûr, qu'un fort pourcentage de sérologies positives a été relevé chez les singes autrefois, dans le nord du Ghana, et plus récemment en Haute-Volta. Mais aucun foyer naturel où le virus se maintiendrait en dehors de l'homme, pendant les périodes inter-épidémiques, n'a encore été détecté. Et de ce fait, l'origine du virus responsable des épidémies interhumaines est inconnue. La localisation des foyers naturels est le premier objectif des études sur la fièvre jaune. C'est, en effet, seulement dans leur cadre que peuvent être identifiés les vrais réservoirs de virus, et les cycles de transmission entre animaux sauvages, puis de ces animaux à l'homme. Les schémas épidémiologiques de la fièvre sylvatique établis en Afrique de l'Est ne sont pas directement transposables dans l'ouest du continent. En effet, l'agent de transmission entre le singe et l'homme, en Ouganda, *Ae. simpsoni* n'est pas anthropophile en Afrique de l'Ouest. D'autre part, les singes ne semblent pas assez abondants pour constituer les seuls réservoirs de

virus. Néanmoins, ils pourraient être de bons fils conducteurs pour la recherche de foyers naturels.

Les apparitions sporadiques de micro-épidémies ou de cas isolés au cours de ces dernières années à Kitampo, Damongo, et plus récemment Asikasu, laissent à penser que de tels foyers naturels pourraient exister dans le centre et le sud du Ghana. Des enquêtes épidémiologiques, virologiques et entomologiques très serrées dès l'apparition de cas isolés auraient les meilleures chances de permettre une localisation de ces foyers. Leur étude ultérieure serait une œuvre de longue haleine pour une forte équipe de spécialistes, virologues, entomologistes, zoologistes.

LUTTE CONTRE LES VECTEURS ET RESISTANCE AUX INSECTICIDES.

C'est devenu un truisme que de répéter que la lutte contre *Aedes aegypti* dépend avant tout des mesures d'hygiène. D'ailleurs, beaucoup de villageois savent que la destruction mécanique des gîtes est une obligation et ils se hâtent de s'y conformer dès que des équipes de prospection pénètrent dans les villages. Néanmoins, soit par négligence soit par manque de vigilance, ces mesures prophylactiques simples sont plus ou moins tombées en désuétude. A une époque où l'éducation sanitaire est une préoccupation de tous les services de santé, il convient de rappeler le rôle qu'elle pourrait jouer pour la prophylaxie amarile. Mais actuellement ce sont les mesures de lutte chimique, conjointement avec les vaccinations, qui sont utilisées pour faire échec aux vagues épidémiques.

Avant toute utilisation de ces produits il est nécessaire de connaître le niveau de sensibilité aux composés chlorés et phosphorés des souches locales. Sur les 14 souches d'*Aedes aegypti* testées (tableau 3) toutes sont sensibles au DDT ; 12 sont résistantes à la Dieldrine et peu sensibles au HCH ; toutes sont normalement sensibles aux organophosphorés. Dans cette classe de produits ce sont le Dursban, l'Abate, le Feuthion qui se montrent les meilleurs larvicides.

Les insecticides du groupe des cycladiènes (Dieldrine) ne peuvent être utilisés tant en raison de leur toxicité que du développement de la résistance. Le HCH, peu onéreux, est d'une activité limitée et les souches ghanéennes présentent un début de résistance. La résistance au DDT d'*Ae. aegypti* fréquente dans les pays voisins de Côte d'Ivoire, Haute-Volta et Togo n'a pas encore été décelée au Ghana. Néanmoins l'emploi de ce produit, par ailleurs polluant du milieu, ne saurait être conseillé pendant longtemps mais en applications périphocales il peut être utilisé en dépannage lors d'épidémies. En fait le larvicide de choix est l'Abate. Très actif et peu toxique pour l'homme il peut être appliqué aussi bien aux eaux de boissons qu'aux collections péri-

domestiques à une concentration de 1 ppm (PICHON *et al.*, 1969). Plus récemment certains auteurs conseillent, en cas d'extrême urgence, la lutte imagocide par applications aériennes ou terrestres, en « ultra low volume spraying », sur l'ensemble du village, de composés phosphorés (malathion, fénitrothion, débram) ou de carbamates (arprocarb). Ces mesures auraient l'avantage de s'attaquer à des espèces plus ou moins sauvages comme *Ae. vittatus*, *Ae. africanus*, *Ae. furcifer-taylori*, *As. luteocephalus*, peu vulnérables aux mesures antilarvaires.

CONCLUSIONS.

On peut considérer le nord du Ghana et particulièrement « Upper Region » comme un vaste foyer sylvatique. L'épidémie interhumaine qui a sévi en 1969 semble avoir été transmise par *Ae. aegypti*, mais il est possible que parallèlement il y ait eu une épizootie parmi les animaux sauvages et notamment les singes, transmise par des *Aedes* sauvages susceptibles également de faire passer le virus de l'animal à l'homme et vice versa.

Cette étude ne peut être considérée que comme très préliminaire. Comme dans toute l'Afrique de l'Ouest une cartographie quantitative d'*Aedes aegypti* s'impose.

La présence de cas sporadiques isolés est l'indice de la présence possible d'un foyer sylvatique endémique. La détection de ce foyer et, éventuellement, sa délimitation devraient faire l'objet de recherches particulières pour élucider l'épidémiologie de la fièvre jaune en Afrique de l'Ouest qui pose tant de problèmes aux spécialistes.

REMERCIEMENTS.

Nous tenons à remercier vivement les autorités sanitaires du Ghana, en particulier les Docteurs BEAU-SOLEIL et GRANT, qui ont mis à notre disposition le personnel et les moyens matériels nécessaires à notre mission ; Mr. J. O. M. MARR, entomologiste de l'O.M.S., qui a eu une action très efficace dans la préparation de notre mission et nous a constamment aidés au cours de notre travail, les Docteurs CHINNERY et HERRON, dont nous avons apprécié l'accueil et l'appui à Accra.

Nous adressons tous nos remerciements aux « Technical Officers », MM. J. TUMFUO, J. A. KLUTZE, V. L. AMPAH et P. K. APARKU, ainsi qu'à M. Yaro FRAFRA, qui ont accepté avec beaucoup de grâce les nombreuses heures supplémentaires qu'un programme très chargé nous a imposées.

Nous remercions également M^{me} BARATHE et SAN-
NIER qui ont multiplié les souches d'*Ae. aegypti* et exé-
cuté les tests de sensibilité avec beaucoup de soin et de
compétence.

Manuscrit reçu au S.C.D. le 21 décembre 1971.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANN (1969). — *Relevé épidém. hebdomadaire* (O.M.S.), **44**, 577.
- BOORMAN (J. T. P.) et PORTENFIELD (J. S.), 1957. — A small outbreak of yellow fever in the gold Coast. *Trans. R. Soc. trop. Méd. Hyg.*, **13**, 245-250.
- BURTON, NOAMESI & McRAE, 1964. — A survey for the vector of yellow fever in the Domango area, Northern Region. *Ghana med. J.*, **3**, 9-15.
- EDWARDS (F. W.), 1941. — Mosquitoes of the Ethiopian Region. *Brit. Mus. Nat. Hist.*, Londres.
- HAMON (J.), 1970. — Les vecteurs potentiels de fièvre jaune en Afrique occidentale : distribution, fréquence, écologie. Suggestion concernant l'étude épidémiologique de cette arbovirose. *Rapport ronéotypé, O.C.C.G.E., Centre Muraz*, n° 190/70, du 15 avril 1970.
- INGRAM (A.), 1919. — The domestic breeding of mosquitoes in the Northern territory of the Gold Coast. *Bull. ent. Res.*, **10**, 47-58.
- INGRAM (A.), & MACFIE (J.W.S.), 1924. — The mosquitoes of Accra. *Ann. trop. Med. Parasit.*, **18**, 263-64.
- MACFIE (J.W.S.) & INGRAM (A.), 1916. — The domestic mosquitoes of Accra. *Bull. ent. Res.*, **7**, 161-177.
- PICHON (G.), HAMON (J.) & MOUCHET (J.), 1969. — Groupes ethniques et foyers potentiels de fièvre jaune dans les Etats francophones d'Afrique occidentale ; considérations sur les méthodes de lutte contre *Aedes aegypti*. *Cahiers O.R.S.T.O.M., Paris. Sér. Ent. Méd. et Parasit.*, **7**, 1, 39-50.
- RICOSSE, 1969. — Etude préliminaire sur l'épidémie de fièvre jaune survenue en Haute-Volta (oct.-nov. 1969). Document ronéotypé O.C.C.G.E.
- SCOTT (D.), 1965. — Epidemic Disease in Ghana, 1901-1960. *Oxf. Univ. Press*, Londres, 208 pages.
- SURTEES (G.), 1958. — Notes in the breeding habits of some *Culicine* mosquitoes in Southern Ghana. *Proc. R. Ent. Soc.*, Londres (A), 88-89.