

## LA FIÈVRE JAUNE EN AFRIQUE AU COURS DES ANNÉES RÉCENTES

D<sup>r</sup> P. H. BONNEL & Z. DEUTSCHMAN

*Division des Services d'Epidémiologie et de  
Statistiques sanitaires, Organisation Mondiale de la Santé*

Manuscrit reçu en août 1954

### RÉSUMÉ

Le but de cet article est de « faire le point » de nos connaissances sur l'infection amarile en Afrique au cours des années récentes. Après avoir indiqué, avec les réserves nécessaires, les chiffres de la morbidité et de la mortalité, et fait état de renseignements épidémiologiques variés en rapport avec les cas signalés, les auteurs ont rapporté les résultats des enquêtes d'immunité amarile humaine récemment effectuées, ainsi que ceux d'un certain nombre de recherches entreprises sur les animaux sauvages et les insectes susceptibles d'héberger et de transmettre le virus.

Des lacunes importantes subsistent dans nos connaissances de l'épidémiologie de la fièvre jaune en Afrique, mais ces renseignements permettent de préciser et, dans de nombreux cas, de compléter les notions que nous avons relativement à la présence ou à l'absence de l'infection amarile dans les divers territoires du continent africain.

La situation de la fièvre jaune dans ces territoires est considérée aux pages suivantes :

Afrique-Equatoriale Française et Cameroun (Administration française) . . . . .	341
Afrique-Occidentale Britannique . . . . .	336
Côte-de-l'Or . . . . .	337
Gambie . . . . .	336
Nigeria et Cameroun (Administration britannique) . . . . .	338
Sierra Leone . . . . .	336
Afrique-Occidentale Française et Togo (Administration française) . . . . .	333
Afrique-Orientale Britannique . . . . .	356
Kenya . . . . .	356
Ouganda . . . . .	358
Tanganyika . . . . .	362
Zanzibar . . . . .	363
Angola . . . . .	347
Betchouanaland et Souaziland . . . . .	371
Congo Belge et Ruanda-Urundi (Administration belge) . . . . .	343
Ethiopie et Erythrée . . . . .	353
Guinée Espagnole . . . . .	342
Guinée Portugaise . . . . .	340

Libéria . . . . .	341
Mozambique . . . . .	374
Rhodésie et Nyassaland (Fédération) . . . . .	363
São Tomé et Príncipe . . . . .	343
Somalies . . . . .	354
Côte Française des Somalis . . . . .	354
Somalie Britannique . . . . .	355
Somalie (Administration italienne) . . . . .	355
Soudan . . . . .	350
Union Sud-Africaine et Sud-Ouest Africain . . . . .	374

L'épidémiologie et la répartition de la fièvre jaune ont fait, dans le passé, l'objet d'études approfondies qui ont été rapportées notamment par Biraud<sup>2</sup> en 1935 et par Strode et al.<sup>63</sup> en 1951. L'ouvrage de ces derniers auteurs, en particulier, contient la somme des connaissances sur la fièvre jaune accumulées pendant plus de trente ans par les chercheurs de l'International Health Division de la Rockefeller Foundation. Cette publication n'a cependant pas marqué l'achèvement des recherches sur la fièvre jaune. Il suffit en effet de consulter la longue liste des travaux entrepris dans les laboratoires spécialisés parmi lesquels, nous limitant à l'Afrique, nous ne citerons que la Virus Research Institute d'Entebbe (Ouganda) et celui de Yaba (Nigeria), l'Institut Pasteur de Dakar (Sénégal) et le South African Institute for Medical Research de Johannesburg (Union Sud-Africaine), pour être convaincu du nombre élevé de problèmes liés à la fièvre jaune qui sont encore à l'étude et restent à élucider.

Des efforts immenses et couronnés de succès ont été accomplis dans le domaine de la prévention grâce à la vaccination et à la lutte contre *Aedes aegypti*, le principal vecteur. La propagation de la maladie aux territoires réceptifs a pu être empêchée par des mesures strictes prévues dans les règlements sanitaires internationaux. Mais la fièvre jaune n'est pas pour autant jugulée dans les régions où elle sévissait autrefois de façon endémique, et elle n'a pas cessé de constituer une menace latente pour les populations de vastes parties du monde jusque-là indemnes.

Dans cette enquête que, délibérément, nous avons limitée dans le temps aux années les plus récentes et dans l'espace aux zones tropicales et équatoriales de l'Afrique, nous étudierons les divers éléments susceptibles d'apporter quelque lumière sur l'infection amarile telle qu'elle se présente sur ce continent.

Il est classique d'évaluer l'importance d'une maladie dans un pays en considérant le nombre des cas de cette maladie qui sont observés et celui des décès qui lui sont dus. Nous indiquons donc (voir fig. 1 et 2) la répartition des cas de fièvre jaune déclarés en Afrique. Un relevé récapitulatif par pays des cas et décès pour la période allant de 1940 à 1953 apparaît au tableau I.



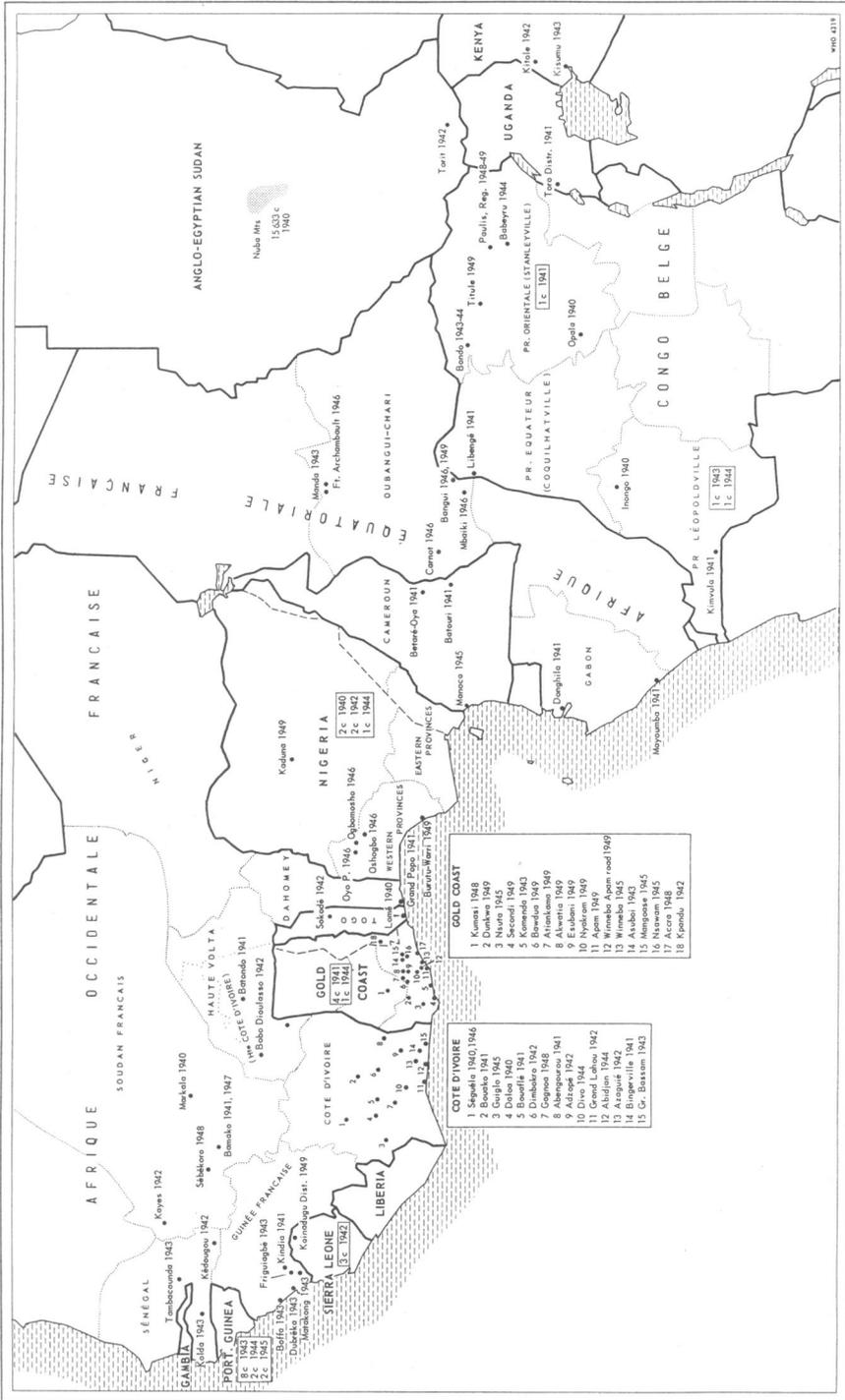
TABLEAU I. CAS ET DÉCÈS DE FIÈVRE JAUNE DÉCLARÉS EN AFRIQUE DE 1940 A 1953

	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	Total
Afrique-Equatoriale Française	0	8	0	2	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	15
	D	5	0	2	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	12
Afrique-Occidentale Française	3	17	9	12	2	1	1	3	2	0	0	2	1	2	55
	D	3	13	8	10	2	1	3	2	0	0	2	1	2	48
Cameroun (Administration française)	0	2	0	0	0	1*	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Congo Belge	2	3	0	7	3	0	0	0	2	3	3	0	5	8	36
	D	2	3	0	7	3	0	0	2	3	3	0	5	8	36
Côte-de-l'Or	0	4	1	2	1	5	0	0	2	34	13	25	6	1	94
	D	0	4	1	2	4	0	0	2	15	5	15	6	0	55
Guinée Portugaise	0	0	0	8	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	12
	D	0	0	0	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Kenya	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	D	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Nigeria	2	0	2	0	1	1	46	0	0	3	1	13	42	16	127
	D	2	0	2	0	1	10	0	0	3	1	8	8	8	44
Ouganda	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Sierra Leone	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	7
	D	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
Soudan	15.633	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.634
	D	1.627	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.628
Togo (Administration française)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	D	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	15.641	35	18	32	9	10	51	3	6	44	18	40	55	27	15.989
	D	1.634	25	30	9	8	15	3	6	23	9	25	21	18	1.842

C = Cas                      D = Décès

\* Cas suspect

FIG. 2. RÉPARTITION PAR LOCALITÉS DES CAS DE FIÈVRE JAUNE DÉCLARÉS EN AFRIQUE DE 1940 A 1949



Toutes les données ainsi présentées sont extraites des rapports reçus des administrations sanitaires par l'Organisation Mondiale de la Santé. Elles sont accompagnées de divers renseignements complémentaires, qu'il a été possible d'obtenir.

Une mise en garde est cependant nécessaire quant à la valeur qu'il convient d'attacher aux chiffres mentionnés. Ceux-ci dépendent des déclarations officielles leur ayant servi de base. Selon les pays et le degré de perfectionnement des organisations sanitaires, l'enregistrement des maladies est plus ou moins bien fait. En Afrique plus qu'ailleurs, par suite des conditions particulières à ce continent, des épidémies localisées peuvent, dans certaines régions éloignées, évoluer sans qu'un médecin en soit averti, et les autorités administratives et sanitaires n'en être informées que si une mortalité élevée dans la tribu ou la région atteinte leur est signalée. Or, la fièvre jaune revêt rarement en Afrique la symptomatologie classique des traités, avec ictère, hémorragies et vomito negro. Tout au contraire, elle passe le plus souvent inaperçue chez l'homme, et ses formes inapparentes, de même que dans la poliomyélite, sont, comme on le sait, les plus fréquentes. Aussi l'incidence apparente de la fièvre jaune telle qu'elle ressort des statistiques de morbidité et de mortalité ne reflète-t-elle qu'imparfaitement son incidence vraie.

On a tenté de surmonter cette difficulté en recherchant la présence des anticorps spécifiques qui existent de façon durable dans le sérum de tout sujet ayant subi une atteinte, même très légère, de fièvre jaune. Pour cela, on fait des enquêtes d'immunité amarile.

Ces enquêtes ont été rendues possibles par les travaux de Theiler <sup>64, 65</sup> qui réussit la première transmission du virus amaril à la souris blanche, animal plus facile à élever et à manipuler que le singe et infiniment moins onéreux, et par ceux de Sawyer & Lloyd <sup>53</sup> qui ont mis au point le test de séro-protection de la souris.<sup>a</sup> La spécificité de cette épreuve a été démontrée. Son utilité est donc grande pour déterminer la présence éventuelle et l'activité du virus amaril dans des régions où le diagnostic clinique de fièvre jaune humaine n'est que rarement, ou même jamais porté. Le laboratoire est ainsi venu, une fois de plus, suppléer à l'insuffisance des renseignements obtenus par l'observation clinique, et il a fait faire des progrès importants à nos connaissances sur l'épidémiologie de la maladie. Il a permis notamment d'apprécier l'étendue de ces zones de fièvre jaune dites « silencieuses » et néanmoins parfois fortement touchées par le virus.

De 1951 à 1953, l'Organisation Mondiale de la Santé a contribué à organiser, avec le concours des instituts spécialisés d'Entebbe (Ouganda) et de Johannesburg (Union Sud-Africaine), une vaste enquête d'immunité dans les territoires méridionaux de l'Afrique, dont le but était de déterminer avec autant de précision que possible la limite sud de l'infection

<sup>a</sup> Ce test est en fait une épreuve de neutralisation par le sérum d'une quantité déterminée de virus amaril, épreuve effectuée *in vitro* et révélée *in vivo* par inoculation du mélange sérum-virus à des souris. Aussi, dans cette étude, emploierons-nous indifféremment les expressions « test (ou épreuve) de séro-protection de la souris » et « test (ou épreuve) de neutralisation du virus amaril ».

amarile sur ce continent. Nous rapporterons les résultats détaillés de ces recherches (voir fig. 3), et quand il y a lieu, nous mentionnerons aussi succinctement les résultats d'enquêtes analogues faites antérieurement. Les informations ainsi obtenues constituent le deuxième élément de notre travail (voir fig. 4 et 5).

Mais là encore, comme le montre Lumsden, <sup>b</sup> il ne faut pas attacher de valeur absolue aux indications données par les enquêtes d'immunité amarile. La vaccination contre la fièvre jaune, maintenant si répandue, entraîne la formation des mêmes anticorps protecteurs que ceux qu'une atteinte naturelle de la maladie fait apparaître dans le sérum. Il n'y a aucun moyen de distinguer les uns des autres. Lors des enquêtes d'immunité amarile, on prend bien la précaution d'éliminer tous les sujets vaccinés ou présumés tels, ainsi que ceux qui ont voyagé et auraient pu s'infecter ailleurs que dans la région étudiée. Mais une certitude à cet égard ne peut jamais être garantie, même s'il s'agit de jeunes enfants.

Aussi est-on généralement d'accord pour reconnaître que la recherche, selon une technique éprouvée, des anticorps amarils dans le sang des animaux sauvages et, mieux encore, l'isolement du virus à partir de ces animaux, constituent des critères beaucoup plus sûrs de l'infection amarile d'un pays.

Et puisqu'il est admis, actuellement tout au moins, qu'il n'y a pas en Afrique d'animal réservoir du virus au sens strict du mot, le virus circulant dans le sang des primates infectés pendant trois à quatre jours seulement à un taux suffisant pour contaminer l'insecte vecteur, et qu'au reste ce sont probablement les moustiques qui, une fois infectés, semblent conserver le germe de la maladie pendant toute leur vie, les recherches entreprises sur ces insectes se sont multipliées.

De telles études présentent de nombreuses difficultés et n'ont pu encore être réalisées sur une grande échelle. Nous citerons néanmoins les cas, encore peu nombreux en Afrique, où, soit par l'isolement du virus, soit par le résultat positif des tests de neutralisation effectués avec des sérums d'animaux, il a été possible d'apporter une preuve évidente du rôle joué par les insectes et les primates dans l'épidémiologie de la fièvre jaune en Afrique. Il n'y a pas de doute qu'à l'avenir la plupart des recherches devront s'orienter dans cette voie. Pour le moment, nous ne disposons que de données fragmentaires, qu'il est néanmoins utile de mentionner. Ce sera le troisième élément considéré dans notre travail.

Il est encore difficile de présenter de façon valable un tableau d'ensemble de l'infection amarile en Afrique, et nous préférons, pour des raisons de commodité, passer successivement en revue, en allant de l'ouest à l'est, et du nord au sud, les divers pays ou groupes de pays et territoires de ce continent. L'importance des études faites varie d'ailleurs considérablement

<sup>b</sup> Voir l'article de W. H. R. Lumsden, page 403.

**FIG. 3. TESTS DE SÉRO-PROTECTION CONTRE LA FIÈVRE JAUNE EFFECTUÉS AVEC DES SÉRUMS HUMAINS DE 1951 A 1953**

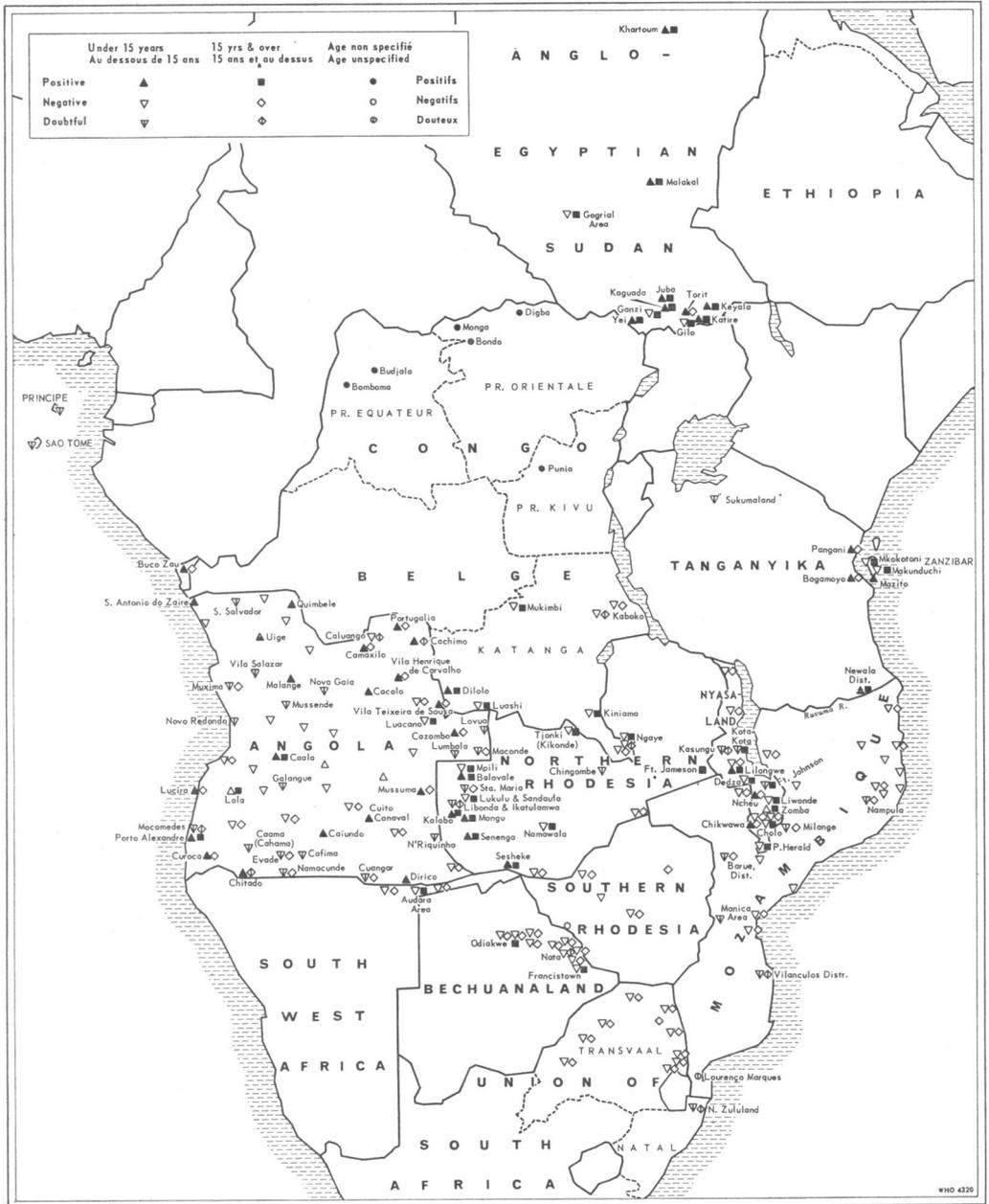
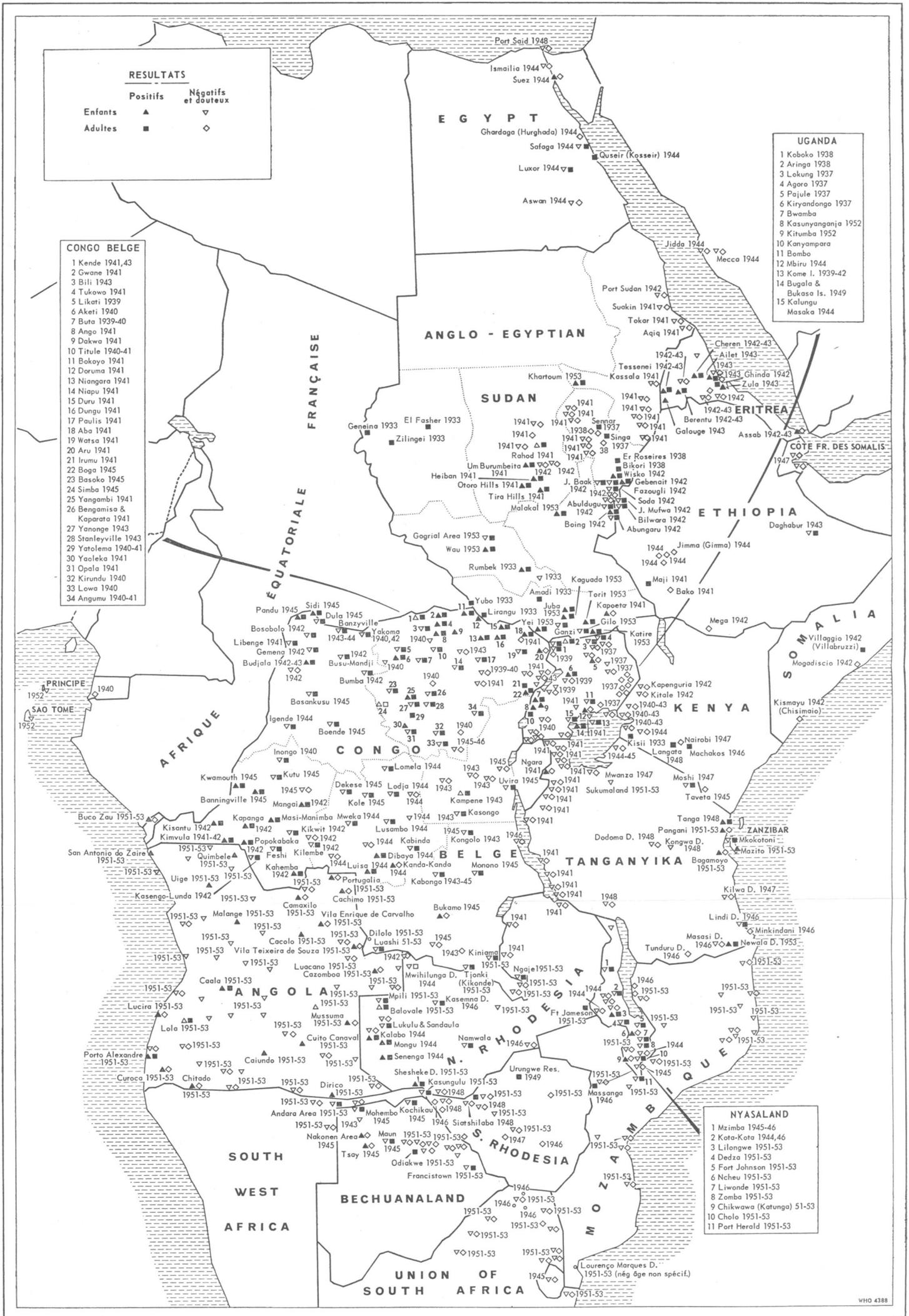


FIG. 4. TESTS DE SÉRO-PROTECTION CONTRE LA FIÈVRE JAUNE EFFECTUÉS AVEC DES SÉRUMS HUMAINS DE 1933 A 1953





d'un territoire à l'autre, et les données dont nous disposons actuellement ne sont qu'un point de départ pour les nombreuses et minutieuses recherches qu'il y aurait lieu de poursuivre.

Pour terminer, nous essaierons de faire la synthèse des informations présentées et, quand cela sera possible, d'en tirer, de façon sommaire, quelques conclusions sur les conditions dans lesquelles paraît se présenter actuellement l'infection amarile en Afrique.

## RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DE LA FIÈVRE JAUNE

### Afrique-Occidentale Française et Togo (Administration française)

La répartition des cas et des décès de fièvre jaune enregistrés en Afrique-Occidentale Française et au Togo sous administration française, de 1940 à 1953, figure dans le tableau I (voir page 328). On constate, jusqu'en 1949, une diminution progressive des cas de fièvre jaune, allant de pair avec l'application de la vaccination antiamarile systématique dans ces territoires. De 1939 à 1953, en effet, plus de 46 millions de vaccinations par scarification au vaccin de Dakar ont été effectuées, et l'on peut considérer que la totalité des 17.500.000 habitants de l'AOF et du Togo est maintenant immunisée.

Quelques cas isolés de fièvre jaune ont néanmoins été observés en 1951, 1952 et 1953 (voir fig. 1, page 327). Des renseignements succincts sont donnés ci-dessous à leur sujet.

En septembre 1951, deux cas mortels ont été enregistrés au Dahomey,<sup>28, 29</sup> où aucune manifestation amarile n'avait été observée chez l'homme depuis 1941.

Le premier cas concernait un militaire de race blanche stationné à Bimbéréké, chef-lieu de subdivision du cercle de Parakou (Nord-Dahomey). Ce militaire est mort six jours après le début de sa maladie, qu'il avait contractée sur place, n'ayant pas quitté l'agglomération de Bimbéréké depuis plusieurs semaines. Il avait été vacciné contre la fièvre jaune 27 jours auparavant, mais avec un vaccin périmé depuis un mois et demi et conservé dans des conditions défectueuses.

Le deuxième cas s'est déclaré chez un Africain de Parakou, âgé de 36 ans, non vacciné.

L'enquête épidémiologique effectuée à la suite de ces deux cas de fièvre jaune, survenus à une dizaine de jours d'intervalle, et dans deux localités distantes l'une de l'autre d'une centaine de kilomètres, a montré que des gîtes d'*Aedes aegypti* existaient aussi bien à Bimbéréké qu'à Parakou. Le camp de Bimbéréké est installé en pleine brousse dans une zone boisée

qui héberge de nombreuses tribus de primates. Un de ces animaux, capturé dans la région, s'est révélé porteur d'un taux élevé d'anticorps neutralisant le virus amaril.

En 1952, au début du mois de décembre, un cas mortel a été observé chez un sujet de race blanche non vacciné habitant Koundara.<sup>29</sup> Cette localité est située en Guinée Française dans la subdivision de Younkounkoun, limitrophe du Sénégal et de la Guinée Portugaise. La population simienne y est abondante et comprend notamment de nombreuses tribus de cynocéphales (*Papio papio*). Le sérum de trois de ces animaux (un jeune de deux à trois ans, un adulte à la denture intacte, et un vieux aux canines usées) s'est révélé fortement protecteur contre le virus antiamaril.

Les investigations qui ont été faites à la même époque sur les moustiques de la région sont demeurées infructueuses. Il est vrai que la saison pluvieuse avait pris fin et que la faune culicidienne était très réduite. La question reste posée de savoir si dans cette région de la Guinée sénégalienne qui appartient à la zone climatique soudanaise (climat tropical semi-humide) et où la saison sèche dure de 6 à 7 mois, le moustique est l'unique vecteur de la fièvre jaune, ou si un vecteur autre que le moustique n'intervient pas pour permettre la survie du virus au cours de la saison sèche.

En 1953, deux cas de fièvre jaune ont été observés à Boulel, dans la subdivision de Kafrine (Sénégal). Tous les deux concernaient des sujets de race blanche : une fillette de trois ans et demi et un jeune homme de vingt-cinq ans. La première, non vaccinée, est décédée le 29 septembre ; le deuxième, qui avait été vacciné en Europe le 31 décembre 1952, a succombé le 1<sup>er</sup> novembre 1953. Dans ce dernier cas, on ne peut dire s'il s'agit d'un échec de la vaccination, ou bien d'une chute rapide du pouvoir protecteur, comme le fait a été constaté en de rares occasions.

La localité de Boulel est située en bordure d'une forêt qui abrite très probablement un cycle animal assurant la conservation du virus amaril. Dans le jardin entourant la maison où habitait la petite fille décédée, des larves d'*Aedes simpsoni* ont été découvertes dans les aisselles de plantes. Il est possible que des moustiques de cette espèce se soient infectés en piquant un singe maraudeur venu de la forêt voisine, porteur du virus, et qu'ils aient ensuite transmis celui-ci à la victime (Durieux, communication personnelle). Nous verrons plus loin (voir page 360) que ce mode de transmission de l'infection amarile à l'homme par l'intermédiaire d'*Aedes simpsoni* s'observe en Ouganda.

L'extension de la vaccination contre la fièvre jaune en Afrique-Occidentale Française ne permet plus d'obtenir de renseignements valables sur l'infection amarile par enquêtes d'immunité chez l'homme, mais les résultats de quelques sondages effectués sur des singes par l'Institut Pasteur de Dakar méritent d'être rapportés.<sup>27, 28, 29</sup>

En 1949, 41 sérums de babouins (*Papio papio*) capturés dans le Fouta Djallon (Guinée Française) et 1 sérum de *Cercopithecus aethiops* capturé

au Sénégal à 16 km de Dakar ont été contrôlés; un babouin se révéla immunisé contre la fièvre jaune.

En 1950, 11 sérums de singes capturés en Guinée Française ont été examinés. Il s'agissait de 10 babouins (*Papio papio*) et d'un Patas (*Erythrocebus patas*); tous ont donné un test de séro-protection négatif.

En 1951, 9 sérums de singes ont été contrôlés; 4 babouins (*Papio papio*) capturés en Guinée Française et 4 cercopithécidés (*Erythrocebus patas*) du Dahomey se sont montrés dépourvus d'immunité. Le sérum d'un cinquième singe de la dernière espèce, capturé au Dahomey, s'est en revanche montré fortement protecteur.

En 1952, de nouvelles épreuves de séro-protection antiamarile ont été effectuées sur des sérums de singes de l'AOF et, à la fin de 1952, les sérums de 224 de ces animaux au total avaient été contrôlés par l'Institut Pasteur de Dakar.<sup>29</sup> Les résultats de ces contrôles figurent au tableau ci-après :

Espèce	Sénégal		Guinée		Côte d'Ivoire	
	Sérums contrôlés	Résultats positifs	Sérums contrôlés	Résultats positifs	Sérums contrôlés	Résultats positifs
<i>Cercocebus aethiops</i>	—	—	—	—	2	0
<i>Cercopithecus aethiops</i>	5	0	9	2	1	1
<i>Erythrocebus patas</i>	11	0	4	1	—	—
<i>Papio papio</i>	2	0	170	16	5	0
<i>Pan satyrus</i>	—	—	5	0	—	—
Total	18	0	188	19	8	1
Taux (%)	0		10,1		12,5	

Espèce	Dahomey		Soudan		Total des sérums contrôlés		
	Sérums contrôlés	Résultats positifs	Sérums contrôlés	Résultats positifs	Sérums contrôlés	Résultats positifs	Taux %
<i>Cercocebus aethiops</i>	—	—	—	—	2	0	0
<i>Cercopithecus aethiops</i>	—	—	—	—	15	4	26,6
<i>Erythrocebus patas</i>	5	1	—	—	20	2	10,0
<i>Papio papio</i>	—	—	5	1	182	17	9,8
<i>Pan satyrus</i>	—	—	—	—	5	0	0
Total	5	1	5	1	224	23	10,2
Taux (%)	20,0		20,0				

Il semble ainsi que les cercopithèques et les babouins sont en AOF touchés par le virus amaril dans une proportion non négligeable et qu'ils peuvent y entretenir un cycle extra-humain de la fièvre jaune. Malheureusement, on ne possède encore aucun renseignement valable sur le ou les insectes vecteurs à incriminer dans la transmission de la maladie sur ce territoire.

## Afrique-Occidentale Britannique

### *Gambie*

Il n'a pas été observé de cas humain de fièvre jaune en Gambie depuis 1935. Il existait cependant en 1944 dans ce territoire un foyer animal actif, car l'examen de sérums de singes capturés en lisière du Sénégal et de la Gambie avait révélé un taux élevé de positifs (29 babouins sur 33, soit une proportion de 87,8%). A ce pourcentage correspondait chez l'homme, à la même époque, une immunité à la fièvre jaune également élevée, dans la région où les singes avaient été capturés : 45,7% chez les sujets de 3 à 14 ans, et 77,3% chez les sujets de plus de 15 ans, sur 250 sérums prélevés.<sup>25</sup>

Rappelons pour mémoire l'enquête effectuée en Gambie, en 1935, au cours de laquelle 62 sujets sur 225 furent trouvés porteurs d'anticorps neutralisant le virus amaril. Parmi les positifs, 14 sérums provenaient de sujets âgés de moins de 15 ans.<sup>68</sup>

Quelques *Aedes aegypti* ont été capturés en 1950 à Fajara, mais, à l'intérieur du protectorat, les recherches effectuées pour découvrir le moustique ont été négatives. Il en est de même à Bathurst, dans l'île Sainte-Marie, où son éradication a été achevée en 1945.

Ces conditions sont peu favorables à l'apparition d'une épidémie de fièvre jaune humaine, même si le virus est toujours présent dans la faune du territoire.

### *Sierra Leone*

Une épidémie de fièvre jaune a été observée au Sierra Leone en 1949 et en 1950, à Kabala, chef-lieu du district de Koinadugu, à environ 370 km au nord-est de Freetown, et à Musaia, village situé à 20 km environ au nord de Kabala. La région qui fut touchée par l'épidémie est située à environ 600 m d'altitude au-dessus du niveau de la mer. Elle est entourée par de hautes collines contenant une population élevée de singes sauvages, dont des chimpanzés.

A l'exception du cas suspect chez un enfant syrien mentionné plus loin, tous les cas observés sont survenus chez des Africains ayant des occupations rurales. Aucun d'eux n'était vacciné contre la fièvre jaune.

Le premier cas fut constaté chez un cultivateur qui décéda à Freetown le 4 décembre 1949, deux jours après avoir quitté sa résidence de Musaia, où débuta la maladie. L'enquête effectuée a révélé que deux autres décès étaient survenus au même moment dans le village sans qu'un médecin ait vu les malades. L'un d'eux avait présenté des symptômes pouvant faire penser à la fièvre jaune, tandis qu'il a été établi que la mort du deuxième relevait d'une autre étiologie.

A Kabala, trois personnes vivant dans la même maison furent atteintes en décembre 1949 et ont guéri. Le laboratoire constata une élévation du taux des anticorps amarils dans le sérum de deux d'entre elles. A la fin de décembre 1949, un autre cas suspect de fièvre jaune était signalé à Kabala chez un enfant noir de 6 mois, mais celui-ci fut enlevé et caché par ses parents avant que les investigations nécessaires aient pu être faites.

En 1950, à la fin du mois de janvier, un autre cas confirmé de fièvre jaune fut constaté chez un habitant adulte de Kabala, ainsi qu'un cas suspect chez un enfant de 5 ans, fils d'un commerçant syrien de la même ville.

En juin 1950, un cas suspect de fièvre jaune fut encore signalé à Kabala, mais il fut infirmé par l'examen anatomo-pathologique. Toutefois, il est intéressant de noter que l'enquête épidémiologique effectuée à son sujet fit découvrir des larves d'*Aedes aegypti* au voisinage immédiat de la maison du malade et, en nombre élevé, dans la ville de Kabala. Des larves ont été trouvées à une distance souvent appréciable des habitations, dans des trous d'arbres, des aisselles de plantes et autres cavités, aussi bien que dans des récipients domestiques.

Après la désinsectisation des maisons à proximité desquelles des larves d'*Aedes aegypti* avaient été trouvées, il n'a plus été possible de trouver d'*Aedes aegypti* adultes, mais seulement de nombreux *Anopheles gambiae* et quelques culicidés qui n'ont pas été identifiés. Les enquêteurs ont noté que, à Kabala, *Aedes aegypti* adulte ne semblait guère fréquenter les habitations et que, en conséquence, les pulvérisations d'insecticides à l'intérieur des maisons et des cases ne seraient pas d'une très grande efficacité dans la lutte contre l'infection amarile (communication du Health Department, Freetown).

### *Côte-de-l'Or*

Comme on le voit sur le tableau I et les figures 1 et 2 (voir pages 327-329), d'assez nombreux cas de fièvre jaune ont été enregistrés en Côte-de-l'Or depuis 1948 : 34 cas et 15 décès en 1949 ; 13 cas et 5 décès en 1950 ; 25 cas et 15 décès en 1951 ; 6 cas et 6 décès en 1952 (voir aussi tableau II). Tous sont survenus dans la partie méridionale de la Côte-de-l'Or et ont concerné des Africains non vaccinés, à l'exception d'un Européen qui, bien qu'ayant été vacciné, est décédé en 1950 à Takoradi. Tous les cas enregistrés ont été confirmés par l'examen anatomo-pathologique ou par l'apparition ou l'augmentation, dans le sang des malades, d'anticorps neutralisant le virus amaril.

Il est à présumer que, dans l'épidémie de 1950-1951, le virus était transmis par *Aedes aegypti* car aucun autre vecteur possible n'a été découvert.<sup>c</sup>

<sup>c</sup> Voir l'article de F. N. Macnamara, page 391.

**TABLEAU II. CÔTE-DE-L'OR. RÉPARTITION MENSUELLE  
DES CAS ET DES DÉCÈS PAR FIÈVRE JAUNE (1950-1953)**

		J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Total	
														C	D
<b>1950</b>															
Côte-de-l'Or	C	5	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	13	
	D	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0		5
Accra	C	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	
	D	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		1
<b>1951</b>															
Côte-de-l'Or	C	1	1	4	5	2	1	6	2	1	0	1	1	25	
	D	1	1	3	2	2	1	3	1	0	0	1	0		15
Accra	C	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	
	D	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1
<b>1952</b>															
Côte-de-l'Or	C	0	1	1	0	1	0	2	0	0	0	0	1	6	
	D	0	1	1	0	1	0	2	0	0	0	0	1		6
<b>1953</b>															
Côte-de-l'Or (en Ashanti)	C	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
														49	28

C = Cas      D = Décès

Rappelons pour mémoire les résultats de l'enquête d'immunité amarile effectuée de 1930 à 1933 par la Rockefeller Foundation, laquelle avait révélé 168 sérums positifs sur 861 examinés.

#### *Nigeria et Cameroun (Administration britannique)*

Les cas et décès par fièvre jaune signalés de 1950 à 1953 dans la Nigeria sont indiqués au tableau III.

Trois épidémies de fièvre jaune ont été observées au cours des dernières années.

La première a sévi de mai à juin 1946 à Ogbomosho, en Nigeria méridionale. Près de 60 cas, avec 10 décès, ont été confirmés. En réalité, il y eut probablement plusieurs milliers de cas, dont beaucoup ont été relevés chez des enfants par suite de la méthode de dépistage utilisée (recherche des absences dans les écoles). Mais l'épidémie resta généralement bénigne et ne donna pas lieu à une mortalité élevée.

La deuxième épidémie a sévi d'octobre 1951 à janvier 1952 dans une zone rurale située autour de Ngwo (Division d'Udi) dans le groupe des provinces orientales de la Nigeria. Le nombre des cas a été estimé à 5.500, mais une très faible proportion a été confirmée. Cette épidémie a été beaucoup plus grave que la précédente et a entraîné de nombreux décès (600 environ). Son maximum a eu lieu immédiatement après la fin de la saison des pluies.

**TABLEAU III. NIGERIA. RÉPARTITION MENSUELLE  
DES CAS ET DES DÉCÈS PAR FIÈVRE JAUNE (1950-1953)**

		J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Total	
														C	D
<b>1950</b>															
Calabar	C	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
	D	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		1
<b>1951</b>															
Onitsha Province (Division d'Udi)	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13*	13	
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8		8
<b>1952</b>															
Onitsha Province (Division d'Udi)	C	30	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	
	D	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		7
Cameroons Province	C	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
	D	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		1
<b>1953</b>															
Benue	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Ilorin	C	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
	D	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		1
Onitsha Province	C	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	8	
	D	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		3
Ogoja Province	C	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	
	D	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1		2
Oweri Province Obodo	C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		1
Rivers Province Degema Abonema	C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		1
Ondo	C	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
												72	25		

C = Cas      D = Décès

\* Dont un cas hospitalisé à Lagos où survint et fut déclaré le décès.

La troisième épidémie a été observée de décembre 1952 à janvier 1953 à environ 480 km au sud-ouest de la zone où avait eu lieu l'épidémie précédente. Cette troisième épidémie a sévi autour d'Ufuma, dans la Nigeria orientale, au sein d'une population de 5.000 habitants environ, dont 40 % semblent avoir été affectés. Beaucoup de cas bénins, ou même à symptomatologie inapparente. Une douzaine de cas seulement ont été confirmés.

Dans chacune de ces épidémies, l'isolement du virus amaril a été réalisé par le Virus Research Institute de Yaba.<sup>d</sup>

Il a été prouvé que la première épidémie avait été transmise par *Aedes aegypti*, le virus ayant été isolé à partir de ce moustique. Pour ce qui est des deux suivantes, on n'a pu déterminer le vecteur avec précision. On a bien trouvé des larves d'*Aedes aegypti* et d'*Aedes africanus*, mais aucun moustique adulte qui piquât.

<sup>d</sup> Voir l'article de F. N. Macnamara, page 391.

Dans des recherches faites ultérieurement, on a découvert des *Aedes simpsoni*, mais ce moustique ne piquait pas; <sup>e</sup> on a aussi constaté la présence d'un nombre élevé d'*Aedes africanus* piquant au niveau du sol.<sup>f</sup> Il n'est donc pas impossible que cette espèce de moustique ait joué un rôle actif dans l'écllosion de l'épidémie, comme les observations faites en Ouganda (voir page 360) ont permis de l'établir dans ce dernier territoire.

Dans le passé, des épreuves d'immunité avaient révélé la présence d'anticorps neutralisant le virus amaril dans 80% environ de la population indigène âgée de moins de 15 ans de la Nigeria méridionale.

Jelliffée <sup>36</sup> rapporte les résultats d'une enquête récente ayant porté sur 74 écoliers âgés de 8 à 9 ans, non vaccinés, ayant toujours vécu à Ibadan, chef-lieu du groupe des provinces occidentales : 13, soit 17,6%, furent trouvés porteurs d'anticorps amarils, ce qui semble indiquer que la fièvre jaune existe à l'état endémique dans la région. Toutefois, elle ne s'y manifeste habituellement pas sous une forme cliniquement reconnaissable.

L'homme et le singe constitueraient pour Bruce-Chwatt <sup>4</sup> le réservoir de virus permanent dans la Nigeria.

Quant à l'insecte vecteur, il serait pour Bugher l'*Aedes aegypti*.<sup>63</sup> En réalité, si les cas humains observés de 1941 à 1951 pouvaient être expliqués par un cycle *Aedes aegypti*-homme, les observations plus récentes ne permettent pas d'incriminer avec certitude le ou les moustiques responsables de la transmission de la fièvre jaune en Nigeria. Les recherches sont encore compliquées par la présence de virus voisins de celui de cette maladie, tels que l'Uganda S dont les anticorps spécifiques ont pu être mis en évidence dans les sérums de 72% de 32 enfants examinés dans le sud de la Nigeria.<sup>46</sup>

### Guinée Portugaise

Les derniers cas de fièvre jaune signalés en Guinée Portugaise remontent aux années 1943, 1944 et 1945 (voir tableau I, page 328). Plus importante avait été l'épidémie de 1932, dans la circonscription sanitaire de Bubaque, au cours de laquelle 46 cas avaient été constatés, dont 10 mortels.

En 1944, une enquête d'immunité amarile a été effectuée par Fraga de Azevedo, Cambournac & Pinto.<sup>13</sup> Sur 202 sérums, prélevés dans la plupart des régions habitées du territoire, il fut découvert 21 positifs provenant d'enfants âgés de moins de 15 ans et 66 positifs provenant de sujets de plus de 15 ans. Mais les auteurs remarquent qu'un certain nombre de résultats positifs devaient résulter d'une vaccination antiamarile antérieure.

En 1952, des épreuves de séro-protection effectuées avec des sérums recueillis à Bourountouma chez 4 enfants non vaccinés ont révélé la présence

<sup>e</sup> Au contraire, il existe au Cameroun sous administration britannique une race d'*Aedes simpsoni* qui pique l'homme à partir d'une altitude de 460 m (Nigeria, Department of Medical Services, *Annual Report on the Medical Services for the year 1951-1952*, Lagos).

<sup>f</sup> Voir l'article de F. N. Macnamara, page 391.

d'anticorps neutralisant le virus amaril chez 3 d'entre eux; le plus jeune sujet positif était âgé de 7 ans.<sup>29</sup>

### **Libéria**

Au Libéria, il n'est pas signalé de cas avérés de fièvre jaune chez l'homme depuis 1929.

Rappelons qu'une enquête d'immunité amarile avait, en 1932, fait découvrir 6 sérums immuns sur 96 examinés provenant de sujets âgés de plus de 15 ans.

Ultérieurement, Findlay & MacCallum<sup>12</sup> ont décelé la présence d'anticorps neutralisant le virus amaril dans le sang de quatre cercopithèques.

Il serait naturel que la situation de la fièvre jaune au Libéria soit analogue à celle des territoires voisins du Sierra Leone, de la Guinée Française et de la Côte d'Ivoire.

### **Afrique-Equatoriale Française et Cameroun (Administration française)**

Le dernier cas humain confirmé de fièvre jaune dans les territoires de l'AEF et du Cameroun (Administration française) remonte au mois d'août 1949. Il s'agissait d'un enfant européen, âgé de 5 ans, résidant à Bangui (Oubangui-Chari), non vacciné. Le décès survint quatre jours après l'apparition des symptômes cliniques.

Au cours des années antérieures, quelques cas isolés de fièvre jaune avaient été constatés, éparpillés sur un immense territoire (Gabon, Moyen-Congo, Oubangui-Chari, Tchad, Cameroun), tant sur la côte qu'à l'intérieur. Une souche de virus avait été isolée de l'un des malades en traitement à Brazzaville.<sup>52</sup>

Avant la généralisation de la vaccination antiamarile à l'ensemble de la population, des enquêtes d'immunité avaient permis de déterminer quelques zones suspectes d'abriter le virus. Nous rapportons très brièvement ci-après les résultats des enquêtes effectuées : 15 à 20% de sujets immunisés sur la côte du Gabon, aux environs de Libreville et de Port-Gentil; 15 à 25% près du fleuve Congo dans la région Gamboma-Fort-Rousset; 35 à 45% dans l'est de l'Oubangui-Chari aux environs de Bangassou, Bakouma et Yalinga — prolongement des foyers signalés au Congo Belge et au Soudan —; enfin 42% dans la partie occidentale de l'Oubangui-Chari, dans la région de Carnot. Dans cette même région, 4 cas de fièvre jaune furent dépistés en 1946 chez des travailleurs en forêt; il peut en être déduit que, à cette époque, la fièvre jaune animale était active dans cette zone.

Effectivement, les études qui ont été faites sur le pouvoir protecteur de sérums de singes capturés ont confirmé l'atteinte de chimpanzés en Afrique-Equatoriale Française.<sup>30-35</sup>

Parallèlement, des recherches entomologiques étaient effectuées, notamment dans les foyers de l'Oubangui-Chari. Elles ont montré qu'*Aedes africanus* était abondant dans ces foyers, mais aussi elles ont fait reconnaître la présence d'autres vecteurs avérés ou possibles, *Mansonia (Taeniorhynchus) africana*, *M. (T.) uniformis*, *Aedes simpsoni*, *Aedes vittatus*, *Aedes aegypti*, et *Eretmapodites chrysogaster*.<sup>30-35</sup>

Aux environs de Brazzaville, il a été découvert les espèces suivantes : *Aedes africanus*, *Aedes vittatus*, *Eretmapodites chrysogaster* et *Mansonia africana*.<sup>30-35</sup>

Dans les agglomérations de l'AEF et du Cameroun, les indices d'*Aedes aegypti* étaient les suivants en 1950, 1951 et 1952 :

	Nombre d'habitations visitées	Nombre de gîtes à larves d' <i>Aedes</i>	Indice d' <i>Aedes aegypti</i>
1950			
AEF	1.110.110	4.807	0,43
Cameroun	701.343	2.568	0,36
1951			
AEF	1.233.744	12.390	1
Cameroun	611.899	1.637	0,26
1952			
AEF	852.198	6.644	0,77
Cameroun	610.041	1.412	0,23

La prophylaxie de la fièvre jaune dans ces territoires est orientée surtout vers la vaccination systématique des populations, comme en témoignent les chiffres ci-dessous :

	Nombre de vaccinations anti-amariles	
	AEF (Population estimée en 1952 : 4.440.000)	Cameroun (Population estimée en 1951 : 3.125.000)
1949 . . . . .	794.588	118.996
1950 . . . . .	1.017.643	119.840
1951 . . . . .	880.757	879.726
1952 . . . . .	737.481	241.464
1953 . . . . .	720.844	322.406

La présence du virus amaril ayant été reconnue de même que celle de moustiques pouvant servir de vecteurs, c'est à l'efficacité des vaccinations qu'il faut sans doute attribuer l'absence en Afrique-Equatoriale Française de cas humains de fièvre jaune au cours des années récentes.

### Guinée Espagnole

Il n'est pas signalé de cas clinique de fièvre jaune en Guinée Espagnole, et les informations dont nous disposons sur l'atteinte par le virus amaril des

différents territoires constituant cette colonie sont très succinctes.<sup>§</sup> Elles se bornent aux résultats de deux enquêtes d'immunité amarile effectuées l'une en 1935, qui révéla 10 sérums immuns sur 99 éprouvés,<sup>63</sup> l'autre, en 1940, qui porta sur 16 sérums prélevés dans la région de Kogo (Territoire du Mouni) sur des sujets âgés de plus de 12 ans, tous négatifs.<sup>57</sup>

### São Tomé et Príncipe

Les îles de São Tomé et Príncipe sont situées sur l'Equateur, dans le Golfe de Guinée, à environ 300 km du continent africain. Le climat des îles est équatorial. Il y pleut pendant presque toute l'année. Une forêt épaisse les recouvre.

En 1934, on a procédé à une enquête d'immunité amarile au cours de laquelle 4 sérums furent trouvés positifs sur 75 examinés. Tous les sérums positifs provenaient de sujets âgés de 18 à 45 ans.

En 1952, avec l'aide de l'OMS, 348 épreuves de neutralisation ont été effectuées avec des sérums prélevés sur des sujets âgés de moins de 15 ans ; 343 furent négatives et 5 donnèrent un résultat douteux.

*Aedes aegypti* est abondant dans l'île de São Tomé, surtout dans la région basse, la plus peuplée.

Des enquêtes concernant les animaux de la jungle sont en cours. Les premiers résultats indiquent que les îles de São Tomé et Príncipe paraissent indemnes de fièvre jaune.

### Congo Belge et Ruanda-Urundi (Administration belge)

Les cas et les décès de fièvre jaune signalés au Congo Belge au cours des années récentes sont indiqués au tableau IV. (Voir aussi le tableau I et les fig. 1 et 2, pages 327, 329).

Nous résumerons le tableau IV en notant que 3 cas mortels de fièvre jaune sont survenus, en 1950, dans la Province orientale à Bondo. En 1952, la Province du Kivu et la Province de l'Equateur sont atteintes, avec 1 et 2 cas mortels respectivement. En 1953, 4 des 8 cas mortels signalés sont survenus dans la Province de l'Equateur, 3 à Budjala et 1 à Bomboma.

Tous ces cas concernent des indigènes non vaccinés et ont été confirmés après décès par l'examen histo-pathologique du foie. Un service de viscérotomie a été en effet organisé au Congo Belge en 1935. Il intervient chaque fois qu'un décès suspect est constaté à l'issue d'une affection fébrile de courte durée.

La présence d'*Aedes aegypti* a été décelée dans quelques-unes des localités touchées, mais le fait que les cas observés sont survenus sporadique-

<sup>§</sup> Quatre cas de fièvre jaune auraient été signalés en 1941 dans la population européenne (une trentaine d'habitants) de Kogo. Ces cas n'ont pas été confirmés.

**TABLEAU IV. CONGO BELGE. RÉPARTITION MENSUELLE  
DES CAS ET DES DÉCÈS PAR FIÈVRE JAUNE (1950-1953)**

		J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Total	
														C	D
<b>1950</b>															
Province orientale															
Bondo	C	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3	
	D	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1		3
<b>1952</b>															
Province orientale															
Monga	C	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
	D	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		1
Yatolema	C	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	D	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1
Province du Kivu															
Kima	C	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
	D	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		1
Province de l'Equateur															
Bomboma	C	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	D	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1
Budjala	C	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
	D	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		1
<b>1953</b>															
Province de l'Equateur															
Bomboma	C	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	D	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1
Budjala	C	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
	D	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0		3
Province du Kivu															
Punia	C	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	D	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		1
Province orientale															
Bondo	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		1
Digba (Ango)	C	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
	D	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		1
Monga	C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		1
												16	16		

C = Cas      D = Décès

ment et de façon isolée dans diverses régions de la colonie confirme l'opinion de Liégeois, <sup>42</sup> selon laquelle, au Congo Belge, la fièvre jaune est une maladie d'origine sylvestre.

Les enquêtes d'immunité amarile effectuées de 1932 à 1939, aussi bien que les quelque 7.000 tests de séro-protection exécutés pour la plupart au laboratoire de Stanleyville entre 1940 et 1946, ont fait ressortir un taux d'endémicité amarile nul dans les régions d'altitude et relativement faible dans l'immense région du Congo couverte par la forêt équatoriale. <sup>43</sup> Il est vraisemblable que l'absence d'immunité naturelle chez les indigènes

habitant les régions d'altitude était due à la température moyenne de ces régions qui ne permettait pas le développement du virus amaril.

Les pourcentages les plus élevés de sérums immuns ont été découverts dans le Bas-Congo (25,3) et aux confins de l'Ouganda, du Soudan et de l'Oubangui-Chari, près des rivières Oubangui (23,7) et Uelé (27,1). Il y a là des zones de savanes coupées de galeries forestières où le virus peut se maintenir. Il est intéressant de noter que des régions géographiquement et climatiquement semblables situées plus au sud (Kwango) ne présentaient pas, à cette époque, de pourcentages aussi élevés.

Les enquêtes d'immunité amarile effectuées, comme le rapportent Liégeois, Rousseau & Courtois,<sup>43</sup> de 1943 à 1946, dans les districts de Lualaba et de Tanganika de la Province du Katanga ont donné les seuls résultats positifs suivants: dans le premier de ces deux districts, sur le territoire de Bukama, un sujet de 12 ans, sur 20 enfants examinés (5%), et sur les territoires de Malonga (à Dilolo) et de Kabongo, deux adultes sur 26 (7,7%) et 3 sur 23 (13%) respectivement. Dans le district du Tanganika, les sérums de 2 adultes du territoire de Manono sur 16 examinés (12,5%) et de 2 sur 23 du territoire de Kongolo (8,7%) contenaient des anticorps protecteurs.

En 1952, on constata l'apparition de cas cliniques de fièvre jaune dans la Province de l'Equateur et on nota une augmentation du pourcentage des tests de séro-protection positifs à Budjala (Province de l'Equateur) et à Monga (Province orientale).<sup>5</sup> Ils semblaient traduire une extension des zones infectées de fièvre jaune au Congo Belge.

Cette tendance se trouva confirmée lors d'une nouvelle enquête entreprise en 1952 et 1953, dans la Province du Katanga. Sous les auspices de l'OMS, 654 échantillons de sang, dont 67 provenaient d'enfants âgés de 0 à 9 ans et 133 de sujets ayant de 10 à 19 ans, furent prélevés puis contrôlés par le Virus Research Institute d'Entebbe. Les résultats des épreuves effectuées figurent au tableau V.

Ces résultats montrent qu'un certain nombre de sérums contenant des anticorps neutralisant le virus amaril ont été décelés récemment à Dilolo et à Luashi, localités proches de la frontière de l'Angola.

En 1953, des tests de séro-protection ont également été effectués sur des sérums d'indigènes, présumés non vaccinés, résidant dans les environs immédiats des cas cliniques dépistés. Ils ont donné les résultats suivants:

	<i>Nombre d'épreuves</i>	<i>Résultats positifs</i>	<i>Taux %</i>	<i>Résultats négatifs</i>	<i>Résultats douteux</i>
Bomboma (Equateur) . . . . .	91	5	5,5	85	1
Budjala (Equateur) . . . . .	130	11	8,7	115	4
Punia (Kivu) . . . . .	90	7	8	81	2
Digba-Ango (Province orientale) . . . . .	18	4	26,6	11	3
Monga-Bondo (Province orientale) . . . . .	14	3	21,4	11	—
Bondo (Province orientale) . . . . .	18	4	26,6	11	3

TABLEAU V. KATANGA, CONGO BELGÈ. RÉSULTATS DES ÉPREUVES DE SÉRO-PROTECTION (1952-1953)

	0-9 ans				10-19 ans				20 ans et plus				Tous âges								
	Nombre d'épreuves	Ré-sul-tats posi-tifs	Taux % négati-fs	Ré-sul-tats négati-fs	Nombre d'épreuves	Ré-sul-tats posi-tifs	Taux % négati-fs	Ré-sul-tats négati-fs	Nombre d'épreuves	Ré-sul-tats posi-tifs	Taux % négati-fs	Ré-sul-tats négati-fs	Nombre d'épreuves	Ré-sul-tats posi-tifs	Taux % négati-fs	Ré-sul-tats négati-fs					
Dilolo	10	1	10	9	0	0	0	14	0	0	0	72	11	15	60	1	96	12	13	83	1
Kaboko	7	0	0	7	0	0	0	3	1	0	0	31	0	0	30	1	42	0	0	40	2
Kakyelo	5	0	0	5	0	0	0	16	1	0	0	35	0	0	29	6	57	0	0	50	7
Kalando	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	2	0
Kaponona	2	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	16	0	0	16	0	26	0	0	26	0
Kiniama	5	0	0	5	0	0	0	13	0	0	0	51	2	4	48	1	69	2	3	65	2
Kimpete	1	0	0	1	0	0	0	18	0	0	0	15	0	0	12	3	34	0	0	30	4
Luashi	7	0	0	7	0	0	0	9	0	0	0	93	7	8	85	1	109	7	6	101	1
Mukimbi	5	0	0	5	0	0	0	10	0	0	0	44	1	2	42	1	59	1	2	57	1
Mukolwe	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	4	1	8	0	0	7	1
Mulemewa	2	0	0	2	0	0	0	7	0	0	0	6	0	0	6	0	15	0	0	14	1
Nkamki	2	0	0	2	0	0	0	19	0	0	0	17	0	0	12	5	38	0	0	32	6
Ngaye	14	0	0	14	0	0	0	8	0	0	0	47	1	2	40	6	69	1	2	62	6
Tjonki	5	0	0	5	0	0	0	4	0	0	0	21	1	5	20	0	30	1	3	28	1
Total	67	1	1	66	0	0	0	133	0	0	0	454	23	5	405	26	654	24	4	597	33

L'atteinte de divers singes capturés au Congo Belge, colobes, cercopithèques, chimpanzés et babouins, a été par ailleurs mise en évidence.<sup>43</sup>

Dans le territoire du Ruanda-Urundi, il n'a jamais été signalé de cas de fièvre jaune, ni découvert d'immunité pour cette maladie.

### Angola

Depuis 1872 aucun cas de fièvre jaune n'a été signalé dans cette province bien que, jusqu'en 1899, quelques affections présentant la symptomatologie de la maladie aient été observées dans les villes côtières de l'Angola.

En 1934, une première enquête d'immunité amarile a été effectuée (Beeuwkes, Mahaffy, Burke & Paul<sup>1</sup>). Neuf cent quarante-neuf échantillons de sang ont été recueillis dans les villes côtières importantes et en de nombreux points situés sur les principales lignes de communication de l'intérieur. Onze sérums furent trouvés positifs dont 4 provenaient d'enfants et 7 d'adultes. Parmi les positifs, 2 enfants âgés de 14 ans résidaient à S. Antonio do Zaire sur l'estuaire du fleuve Congo, à proximité de cette région du Congo Belge où eut lieu une épidémie de fièvre jaune en 1927-28. Les deux autres enfants trouvés porteurs d'anticorps protecteurs vivaient l'un, âgé de 12 ans, à S. Salvador près de la frontière du Congo, et l'autre, âgé de 10 ans, dans une petite ville (Golungo Alto) située à l'est de Loanda.

En 1952, dans le cadre de l'enquête d'immunité amarile entreprise par l'Organisation Mondiale de la Santé, 1.549 sérums furent prélevés dans 61 localités également réparties dans l'ensemble du territoire. La majorité des sérums (1.443) provenaient d'enfants des deux sexes, âgés de moins de 15 ans. Les résultats complets des épreuves de protection de la souris effectuées au Virus Research Institute d'Entebbe figurent au tableau VI.

Ces résultats étant discutés par Cambournac,<sup>h</sup> nous nous contenterons de les résumer en notant que des anticorps neutralisant le virus de la fièvre jaune ont été trouvés dans 38 sérums provenant de 23 localités situées dans l'enclave de Cabinda, au voisinage de la frontière du Congo Belge, dans la partie nord-est du territoire, et à Mussuma près de la frontière de la Rhodésie du Nord, ainsi qu'au sud, tout près du fleuve Kunene et près de la zone côtière, au voisinage de Mossamedes.

Ces résultats doivent être considérés en fonction des facteurs climatiques et géographiques de l'Angola. Dans les parties nord et nord-est du territoire, où la saison des pluies dure environ six mois, la forêt est dense le long des fleuves et les *Aedes* peuvent s'y reproduire facilement. Le sud, au contraire, est désertique; la saison des pluies n'y dure que deux mois; la quantité des précipitations est minime; aussi pendant la plus grande partie de l'année le terrain est-il sec, sans eau, et ne permet-il pas la vie des moustiques.

<sup>h</sup> Voir rapport de F. Cambournac, page 504.

TABLEAU VI. ANGOLA. RÉSULTATS DES

	0-14 ans				
	Nombre d'épreu- ves	Résul- tats positifs	Taux %	Résul- tats négatifs	Résul- tats douteux
(1) Ambrizete . . . . .	25	0	0	25	0
(2) Andulo . . . . .	24	0	0	24	0
(3) Benguela . . . . .	27	0	0	27	0
(4) Buco Zau . . . . .	24	1	4	22	1
(5) Caala . . . . .	20	2	10	18	0
(6) Caama (Cahama) . . . . .	35	0	0	31	4
(7) Cachimo . . . . .	30	2	7	26	2
(8) Cacola (Cacolo) . . . . .	19	1	6	16	2
(9) Cafima . . . . .	5	0	0	2	3
(10) Caiundo . . . . .	38	1	3	37	0
(11) Caluango . . . . .	22	0	0	22	0
(12) Caluquembe . . . . .	26	0	0	26	0
(13) Camaxilo . . . . .	21	1	5	18	2
(14) Catola (Catota) . . . . .	7	0	0	7	0
(15) Cassinga . . . . .	28	0	0	28	0
(16) Cazombo . . . . .	23	1	4	22	0
(17) Chibia . . . . .	44	0	0	44	0
(18) Chitado . . . . .	14	1	7	13	0
(19) Cuangar . . . . .	21	0	0	18	3
(20) Cuito Canaval . . . . .	18	1	6	17	0
(21) Curoca . . . . .	18	1	6	16	1
(22) Dirico . . . . .	21	1	5	20	0
(23) Evade (Évale) . . . . .	34	0	0	29	5
(24) Galangue . . . . .	39	0	0	38	1
(25) Lola . . . . .	22	0	0	22	0
(26) Longa . . . . .	14	0	0	14	0
(27) Louiana . . . . .	13	0	0	13	0
(28) Lovua . . . . .	30	0	0	28	2
(29) Luacano . . . . .	18	0	0	18	0
(30) Lucira . . . . .	24	2	8	22	0
(31) Luccuse (Lucusse) . . . . .	29	0	0	29	0
(32) Lumbala . . . . .	32	0	0	30	2
(33) Maconde (Maconto) . . . . .	21	0	0	20	1
(34) Malange . . . . .	26	1	4	24	1
(35) Maquela do Zombo (Marquella) . . . . .	27	0	0	27	0
(36) Marimba . . . . .	23	0	0	23	0
(37) Maringa (Mavinga) . . . . .	7	0	0	7	0
(38) Mocomedes (Mocamedes) . . . . .	22	0	0	21	1
(39) Mussende . . . . .	26	0	0	25	1
(40) Mussuma . . . . .	25	1	4	24	0
(41) Mutumbo . . . . .	27	0	0	27	0
(42) Muxima . . . . .	24	0	0	22	2
(43) Namacunde . . . . .	25	0	0	24	1
(44) Neves Ferreira . . . . .	26	0	0	26	0
(45) Nova Chaves . . . . .	22	0	0	22	0
(46) Nova Gaia . . . . .	24	0	0	23	1
(47) Novo Redondo . . . . .	27	0	0	25	2
(48) N'Riquinha . . . . .	17	0	0	15	2
(49) Porto Alexandre . . . . .	34	4	12	30	0
(50) Portugalia . . . . .	28	3	11	25	0
(51) Quimbele . . . . .	25	4	16	21	0
(52) S. Antonio do Zaire . . . . .	25	2	8	23	0
(53) S. Salvador do Congo . . . . .	26	0	0	25	1
(54) Sanga . . . . .	29	0	0	29	0
(55) Sanza Pembe (Sanza Pombo) . . . . .	24	0	0	24	0
(56) Uige . . . . .	26	1	4	25	0
(57) Vila Cangamba (Canyamba) . . . . .	5	0	0	5	0
(58) Vila Henrique de Carvalho . . . . .	18	1	6	17	0
(59) Vila Mariano Machado . . . . .	26	0	0	26	0
(60) Vila Salazar . . . . .	25	0	0	24	1
(61) Vila Teixeira de Sousa . . . . .	18	2	6	16	0
Total . . . . .	1.443	34	2	1.367	42

ÉPREUVES DE SÉRO-PROTECTION (1951-1953)

15 ans et plus					Tous âges				
Nombre d'épreuves	Résultats positifs	Taux %	Résultats négatifs	Résultats douteux	Nombre d'épreuves	Résultats positifs	Taux %	Résultats négatifs	Résultats douteux
—	—	—	—	—	25	0	0	25	0
5	0	0	5	0	24	0	0	24	0
1	0	0	1	0	32	0	0	32	0
1	1	100	0	0	25	1	4	23	1
3	0	0	2	1	21	3	14	18	0
—	—	—	—	—	35	0	0	31	4
—	—	—	—	—	33	2	7	28	3
—	—	—	—	—	19	1	6	16	2
—	—	—	—	—	5	0	0	2	3
3	0	0	1	2	38	1	3	37	0
—	—	—	—	—	25	0	0	23	2
1	0	0	1	0	26	0	0	26	0
—	—	—	—	—	22	1	5	19	2
6	0	0	6	0	7	0	0	7	0
1	0	0	1	0	34	0	0	34	0
2	0	0	2	0	24	1	4	23	0
8	0	0	7	1	46	0	0	46	0
1	0	0	1	0	22	1	5	20	1
—	—	—	—	—	22	0	0	19	3
12	0	0	12	0	18	1	6	17	0
—	—	—	—	—	30	1	3	28	1
2	0	0	2	0	21	1	5	20	0
—	—	—	—	—	36	0	0	31	5
6	1	20	4	1	39	0	0	38	1
2	0	0	2	0	28	1	4	26	1
3	0	0	3	0	16	0	0	16	0
—	—	—	—	—	16	0	0	16	0
16	1	7	15	0	30	0	0	28	2
6	0	0	6	0	34	1	3	33	0
—	—	—	—	—	30	2	7	28	0
—	—	—	—	—	29	0	0	29	0
4	0	0	4	0	32	0	0	30	2
—	—	—	—	—	25	0	0	24	1
—	—	—	—	—	26	1	4	24	1
—	—	—	—	—	27	0	0	27	0
12	0	0	12	0	23	0	0	23	0
1	0	0	1	0	19	0	0	19	0
—	—	—	—	—	23	0	0	21	2
1	0	0	1	0	26	0	0	25	1
—	—	—	—	—	26	1	4	25	0
1	0	0	1	0	27	0	0	27	0
1	0	0	1	0	25	0	0	23	2
—	—	—	—	—	26	0	0	25	1
1	0	0	1	0	26	0	0	26	0
—	—	—	—	—	23	0	0	23	0
—	—	—	—	—	24	0	0	23	1
—	—	—	—	—	27	0	0	25	2
—	—	—	—	—	17	0	0	15	2
3	1	33	2	0	37	5	14	32	0
1	0	0	1	0	29	3	10	26	0
—	—	—	—	—	25	4	16	21	0
—	—	—	—	—	25	2	8	23	0
—	—	—	—	—	26	0	0	25	1
—	—	—	—	—	29	0	0	29	0
—	—	—	—	—	24	0	0	24	0
—	—	—	—	—	26	1	4	25	0
—	—	—	—	—	5	0	0	5	0
1	0	0	1	0	19	1	5	18	0
—	—	—	—	—	26	0	0	26	0
—	—	—	—	—	25	0	0	24	1
1	0	0	1	0	19	2	6	17	0
106	4	4	96	6	1.549	38	2,4	1.463	48

Il est donc raisonnable d'estimer que si les résultats positifs des tests effectués avec les sérums en provenance du nord et du nord-est du territoire traduisent bien la présence de la fièvre jaune dans cette partie de l'Angola, il est beaucoup plus vraisemblable que les résultats positifs obtenus au sud et au sud-ouest de cette province doivent au contraire être plutôt attribués aux vaccinations imposées par les règlements sanitaires portugais aux écoliers, aux travailleurs et aux voyageurs. Cette interprétation explique que tous les prélèvements effectués sur des bushmen de la partie sud-est de l'Angola aient été négatifs.

Les enquêtes entomologiques effectuées sur le territoire ont révélé la présence de moustiques du genre *Aedes* dans le nord de l'Angola.<sup>i</sup> Dans le sud, on trouve surtout des moustiques de l'espèce *Taeniorhynchus* dont le rôle en tant que vecteur de la fièvre jaune est probablement nul.<sup>j</sup>

Les singes sont très nombreux dans toutes les zones forestières du nord de l'Angola. En revanche, ils sont exceptionnels dans le sud et le sud-est du pays. Aucune recherche sur l'immunité des animaux n'a encore été faite.

### Soudan

L'épidémie de fièvre jaune qui sévit en 1940 dans la région des Monts Nuba est la plus importante de toutes celles qui sont survenues en Afrique. Elle se traduit par plus de 15.000 cas et au moins 1.500 décès (voir tableau I, page 328). Cependant, malgré ces chiffres élevés, la plupart des cas ont été relativement bénins et ne se sont manifestés cliniquement que par une affection fébrile ayant duré de 1 à 4 jours.

La région des Monts Nuba située au sud-est de la Province de Kordofan, était connue comme étant infectée de fièvre jaune depuis les enquêtes d'immunité amarile effectuées en 1934 par l'International Health Division de la Rockefeller Foundation. On trouva en effet, à cette époque, que près de 80% de la population de Kau était naturellement protégée contre la fièvre jaune.<sup>37</sup> C'est pourtant dans cette même région qu'éclata l'épidémie de 1940. Il faut noter que la présence de nombreux *Aedes aegypti* et *Aedes simpsoni* y avait été constatée.

A la suite de cette épidémie, les enquêtes furent reprises dans les Monts Nuba et dans d'autres régions du territoire soudanais: les Provinces de Kordofan, Equatoria, du Haut-Nil et de Kassala furent ainsi explorées. Quatre sérums seulement neutralisant le virus amaril furent mis en évidence sur les 570 échantillons de sang examinés. Ils provenaient de sujets adultes habitant les localités de Rahad (Kordofan), Torit et Kapoeta (Province Equatoria), et Umm Berembeita (Monts Nuba).<sup>11</sup>

En octobre 1942, un cas mortel de fièvre jaune fut constaté chez un

<sup>i</sup> Voir rapport de F. Cambournac, page 504).

<sup>j</sup> Voir *Colloque africain sur la fièvre jaune, Kampala, 7-12 septembre 1953*, p. 37, Bureau régional de l'OMS pour l'Afrique, document non publié MH/CT/2.54.

Européen habitant Torit (voir fig. 2, page 329), localité dont ce dernier ne s'était pas écarté pendant les quatre mois ayant précédé le début de la maladie. Torit est relié par une route fréquentée à la ville de Katire, centre d'une région montagneuse boisée, habitée par la tribu des Imatongs; 25% des 32 membres de cette tribu qui ont été examinés furent reconnus protégés contre la fièvre jaune. <sup>48</sup> Il est intéressant de noter que dans cette région montagneuse des Imatongs, les seuls stégomyias qui aient été découverts étaient des *Aedes africanus*. <sup>41</sup>

En 1953, de nouveaux échantillons de sang prélevés par Taylor ont été contrôlés au Virus Research Institute d'Entebbe. Les épreuves de neutralisation du virus amaril, exécutées avec ces échantillons, ont donné les résultats mentionnés au tableau VII (voir aussi fig. 4 et 5, page 332).

Les autorités sanitaires du Soudan, en autorisant la publication de ces résultats, nous ont fait savoir qu'il n'avait pas été possible de connaître les antécédents des sujets contrôlés qui, pour un bon nombre, ou bien

**TABEAU VII. SOUDAN. RÉSULTATS DES ÉPREUVES DE SÉRO-PROTECTION (1953)**

	Nombre total d'épreuves	0-14 ans			15 ans et plus		
		Nombre d'épreuves	Résultats positifs	Taux %	Nombre d'épreuves	Résultats positifs	Taux %
Khartoum							
Khartoum Health Centre	10	—	—	—	10	1	10
El Diem Dispensary	17	4	0	—	13	0	0
Maygouma Dispensary	17	1	0	—	16	1	6
Buri Dispensary	38	21	1	5	17	1	6
Equatoria							
Torit	28	21	4	19	7	0	—
Keyala	44	24	2	8	20	4	20
Gilo	38	4	0	—	34	14	41
Katire	40	15	1	7	25	6	24
Juba	39	19	3	16	20	5	25
Ganzi	8	5	0	—	3	1	—
Kaguada	31	13	1	8	18	4	22
Yei	38	16	1	6	22	8	36
Haut-Nil							
Malakal	41	18	8	44	23	8	35
Bahr-el-Ghazal							
Gogrial area	17	6	0	—	11	6	54
Total	406	167	21	12,5	239	59	24,7

avaient été vaccinés contre la fièvre jaune, ou bien avaient voyagé ou vécu dans les régions les plus méridionales du territoire.

Aussi, au Soudan comme dans d'autres régions du continent africain, des recherches sur les animaux ont-elles complété les enquêtes d'immunité faites dans la population.

Kirk & Hasseb<sup>39</sup> ont étudié le rôle que peuvent jouer les animaux sauvages et domestiques dans l'épidémiologie de la fièvre jaune au Soudan et rapporté les résultats des enquêtes effectuées par eux-mêmes et d'autres chercheurs. Ces enquêtes ont porté sur des singes grivets (*Cercopithecus aethiops*) dont 2 sur 19 provenant de la localité de Fung, et sur des damans (*Procavia*) dont 1 sur 4 examinés provenant des Monts Nuba se sont montrés immunisés, tandis que 10 galagos (*Galago senegalensis*) des Monts Nuba, 5 hérissons, une demi-douzaine de rongeurs divers et des chauves-souris provenant de la localité de Kau étaient dépourvus d'anticorps neutralisant le virus amaril.

Ces auteurs ont également rapporté les résultats de 103 contrôles d'animaux domestiques qui ont permis de déceler des anticorps protecteurs dans les sérums de 9 bovins, de 2 moutons, de 3 porcs et de 2 chiens, mais la spécificité de ces réactions paraît douteuse.

Signalons encore les résultats de quelques épreuves de séro-protection effectuées pendant l'été 1953 au Virus Research Institute d'Entebbe avec des sérums de babouins et de hérissons capturés dans la partie méridionale du Soudan :<sup>9</sup>

	Nombre d'épreuves	Résultats positifs
Babouins jeunes . . . . .	3	2
Babouins adultes . . . . .	1	1
Babouins vieux . . . . .	2	2
Hérissons . . . . .	2	0

Les moustiques pouvant servir de vecteurs au virus de la fièvre jaune ont également fait l'objet d'études approfondies. Lewis,<sup>41</sup> notamment, a dressé la carte du sous-genre *Stegomyia* au Soudan. *Aedes aegypti*, *Aedes metallicus*, *Aedes simpsoni*, *Aedes luteocephalus*, *Aedes africanus*, *Aedes unilineatus*, et *Aedes vittatus* ont été découverts en différents points du territoire et reconnus aptes à la transmission expérimentale du virus amaril.

Ces différentes espèces de moustiques sont inégalement réparties à la surface du territoire soudanais. Comme il a été mentionné, *Aedes aegypti* et *Aedes simpsoni* se trouvaient en grand nombre dans une partie des Monts Nuba, lors de l'épidémie de 1940, mais des cas de fièvre jaune sont aussi survenus dans des localités d'où ces deux espèces paraissaient absentes. Kirk<sup>38</sup> et Lewis<sup>40</sup> estiment, pour leur part, qu'*Aedes vittatus* a joué un rôle important dans la transmission du virus au cours de l'épidémie.

Dans certaines régions du Soudan, des gîtes d'*Aedes aegypti* ont été découverts dans des creux de rochers et des trous d'arbres, en particulier

dans des boababs, à plusieurs kilomètres de distance de toute habitation.<sup>10</sup>

La question de l'épidémiologie de la fièvre jaune au Soudan est donc complexe, mais il n'empêche qu'*Aedes aegypti* reste le principal vecteur en puissance et que, dans la plupart des agglomérations habitées, notamment au voisinage des ports et des aéroports, des mesures de lutte sévères sont prises envers ce moustique. Elles sont efficaces puisque les indices mensuels d'*Aedes aegypti* sont inférieurs à 1 % ou même nuls dans la quasi-totalité des villes et des villages importants du Soudan.

### Ethiopie et Erythrée

Le centre de l'*Ethiopie* est occupé par un haut plateau, le Shoa, dont l'altitude moyenne varie de 1.850 à 2.800 m. Ce plateau s'incline vers l'est en pente régulière et s'effondre vers l'ouest, le nord et le sud en de grandes failles où coulent des rivières dont l'altitude moyenne n'est plus que de 1.000 à 1.200 m et où peuvent se présenter les conditions naturelles permettant le développement de la fièvre jaune. Sur le plateau, la température nocturne s'abaisse à 10°C en saison sèche. La végétation est herbacée, sans arbres, à l'exception, et encore très partiellement, de la vallée du Ghibie et de la ceinture du lac Zwai.

Sur le haut plateau, l'indice stégomyien a toujours été nul, mais sur les contreforts à plus de 100 km d'Addis-Abéba, on a pu trouver quelques *Aedes aegypti*, ainsi que d'autres vecteurs possibles de la fièvre jaune : *Aedes africanus*, *Aedes simpsoni*, *Eretmapodites chrysogaster*. La présence de ces dernières espèces de moustiques avait été reconnue par Giaquinto<sup>18</sup> dans la forêt de Kaffa, à plus de 400 km au sud-ouest d'Addis-Abéba. *Aedes simpsoni* a été retrouvé en abondance, en 1953, par Chabaud & Ovazza<sup>k</sup> après la saison des grandes pluies, sur des aires de répartition qui apparaissent plus étendues qu'on ne le soupçonnait.

Il n'a jamais été constaté de cas de fièvre jaune en Ethiopie. Cependant, en avril et mai 1943, une épidémie d'ictère grave, à issue souvent fatale, a sévi dans la région de Daghabur, sans avoir été observée par des personnes compétentes pour porter un diagnostic clinique ou pratiquer des examens de laboratoire. Après cette épidémie, en 1943, des échantillons de sérums ont été prélevés chez 44 habitants de Daghabur et contrôlés au Yellow Fever Research Institute d'Entebbe.<sup>48</sup> Quatre adultes sur 29 avaient un sérum protecteur contre le virus amaril (13,8 %), mais aucun sujet immun ne fut trouvé parmi les 15 enfants âgés de moins de 15 ans, dont les sérums furent contrôlés (voir fig. 4, page 332).

L'année suivante, en 1944, 36 nouveaux échantillons de sang provenant de la région de Daghabur furent encore examinés. Les résultats de l'enquête précédente furent confirmés par la mise en évidence de 3 sérums immuns

<sup>k</sup> Voir rapport de M. A. Chabaud et M. Ovazza, page 493.

parmi les 22 sérums d'adultes éprouvés, tandis que, de même que la première fois, les sérums des enfants (14) étaient dépourvus d'anticorps protecteurs. <sup>54</sup>

Antérieurement, de 1941 à 1944, Mahaffy, Smithburn & Hugues <sup>48</sup> avaient procédé à une enquête d'immunité amarile dans la partie sud-ouest de l'Ethiopie. Ils avaient examiné 223 sérums de sujets, tous âgés de plus de 15 ans, résidant dans les zones rurales de Bako, Baletta, Bonga, Dimbera, Djimma, Maji et Mega. Un seul sérum fut trouvé protecteur chez un habitant de Maji. Tous les autres étaient dépourvus d'anticorps amarils.

En *Erythrée*, une enquête a été effectuée en 1942-1943 par Mahaffy, Smithburn & Hugues. <sup>48</sup> Elle a porté sur 526 sérums prélevés dans 15 localités de ce territoire et a permis de déceler quelques sérums, de sujets âgés de moins de 15 ans, qui neutralisaient le virus amaril. Ils provenaient des localités suivantes : Ailet, Assab, Barentu, Cheren, Galonge, Tessenei et Zula. Il est ainsi possible que la fièvre jaune soit survenue en Erythrée à une date plus récente que dans le reste de la Fédération, si tant est qu'elle s'y soit manifestée.

Nos connaissances sur la situation réelle de l'Ethiopie au point de vue fièvre jaune sont donc assez limitées. Pour les compléter, l'OMS a entrepris en 1953, avec le concours de l'Institut Pasteur d'Ethiopie, une nouvelle enquête d'immunité amarile qui se déroule actuellement. Seuls sont connus les résultats des épreuves de séro-protection effectuées avec des échantillons de sang humain prélevés dans les parties basses du plateau de Shoa. Tous ces premiers résultats sont négatifs.

L'enquête se poursuit au sud et à l'ouest du territoire, dans le Borana et la Province de Djimma. Il sera utile de l'étendre ultérieurement vers le nord, notamment à l'Erythrée et à cette région limitrophe du Soudan, située au nord-ouest du lac Tana, entre Om Ager et Metemma, où existent des galeries forestières habitées par de nombreux colobes.

## Somalies

### *Côte Française des Somalis*

La plus grande partie du territoire est constituée par un immense désert, coupé de très rares points d'eau, qui s'étend jusqu'aux abords immédiats de la ville principale, Djibouti. La fièvre jaune n'y a jamais été signalée.

En 1953, les indices trimestriels d'*Aedes aegypti* à Djibouti étaient les suivants : 0,16, 0,12, 0,11 et 0,12. En 1954, ils étaient respectivement de 0,09 et de 0 pendant les premier et deuxième trimestres de l'année.

Une enquête d'immunité amarile a été effectuée en 1947 et a porté sur 100 adultes et enfants de Djibouti et de Tadjoura. <sup>26</sup> Tous les sérums, contrôlés à l'Institut Pasteur de l'Afrique-Occidentale française, étaient négatifs, sauf deux provenant de militaires qu'une enquête ultérieure reconnut comme ayant été vaccinés contre la fièvre jaune. Malgré le petit

nombre des sujets touchés par l'enquête, on peut considérer qu'il est fort improbable qu'une épidémie de fièvre jaune ait atteint la Côte Française des Somalis dans un passé récent.

### *Somalie Britannique*

La fièvre jaune est une maladie inconnue en Somalie Britannique. Aucun cas n'y a jamais été enregistré. Les conditions climatiques n'y sont d'ailleurs pas favorables, saisons des pluies de courte durée, absence d'eau, moustiques rares.

Les indices trimestriels d'*Aedes aegypti* relevés à Hargeisa et dans les ports de Berbera et de Zeila, pendant l'année 1953 et le premier trimestre de l'année 1954, ont été nuls.

### *Somalie (Administration italienne)*

La plus grande partie de ce territoire est, comme celui de sa voisine, la Somalie Britannique, aride et recouverte d'une végétation très pauvre. Seules les régions du centre-sud et de l'Outre-Djouba (Oltre-Giuba) ont une végétation plus abondante avec quelques caractéristiques de zone équatoriale. L'humidité atteint son maximum le long de la côte (entre 70% et 80%). Les précipitations atmosphériques sont très irrégulières et varient de saison à saison, et même d'année en année, ainsi que d'une localité à l'autre. Ces facteurs influent grandement sur les conditions nécessaires à l'existence et à la reproduction des vecteurs de la fièvre jaune.

En fait, cette maladie n'a jamais été rencontrée en Somalie sous une forme cliniquement décelable.

En 1942, une enquête sur l'immunité à la fièvre jaune de la population autochtone de la Somalie a été effectuée par la Rockefeller Foundation et ses résultats publiés par Mahaffy, Smithburn & Hughes, en 1946.<sup>48</sup>

Seuls ont été contrôlés des sérums de sujets âgés de plus de 15 ans. Voici le résultat des épreuves de séro-protection effectuées:<sup>1</sup>

<i>Localités</i>	<i>Sérums examinés</i>	<i>Résultats positifs</i>	<i>Taux %</i>
Chisimaio . . . . .	24	0	0,0
Mogadiscio . . . . .	51	0	0,0
Villabruzzi . . . . .	27	1	3,7
Total et moyenne . . . . .	102	1	0,9

<sup>1</sup> Mahaffy, Smithburn & Hugues (1946) ont inclus dans leur publication des résultats de l'enquête d'immunité amarile de 1942/43 en Somalie (*Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.* 40, 70) des chiffres concernant la localité de Daghabor qui, au moment de l'enquête, était rattachée à la Somalie. Dans cette localité, sur 44 sérums contrôlés, 4 furent trouvés positifs (9,1%) chez des sujets âgés de plus de 15 ans (voir page 353).

De même, Smithburn, Goodner, Dick, Kitchen & Ross (1949) en donnant les résultats d'une nouvelle enquête effectuée en 1944 (*Ann. trop. Med. Parasit.* 43, p. 184) signalent comme provenant de la Somalie trois sérums positifs prélevés à Daghabor.

Un seul résultat positif ne permet naturellement pas, dans une enquête aussi limitée, d'établir si le virus de la fièvre jaune est présent en Somalie d'autant plus que, là comme ailleurs, des vaccinations antiamariles ont été pratiquées, et qu'a été constatée la présence de virus voisins (virus du Nil occidental, de la dengue, de l'encéphalite japonaise B).

Quelques recherches ont été effectuées en Somalie sur les vecteurs réservoirs possibles et les facteurs écologiques pouvant influencer la transmission du virus amaril.<sup>58</sup> On a constaté la présence d'*Aedes aegypti*, d'*Aedes africanus* et de divers autres culicidés. Le développement de ces espèces est d'ailleurs le plus souvent gêné par l'absence de végétation, l'irrégularité des pluies, l'assèchement rapide des nappes d'eau, les variations de température et les vents violents qui soufflent une partie de l'année le long de la côte (mousson).

Quant aux mammifères qui, en Somalie, pourraient constituer éventuellement des réservoirs de virus, ils se réduisent à quelques cercopithèques et colobes qui se rencontrent dans la partie septentrionale de l'Outre-Djouba, à des galagos et à des porcs-épics, écureuils, mangoustes et autres rongeurs dont le rôle dans l'épidémiologie de la fièvre jaune n'est pas encore prouvé.

### Afrique-Orientale Britannique

#### Kenya

Les deux seuls cas cliniques de fièvre jaune humaine qui aient été enregistrés au Kenya remontent aux années 1942 et 1943. Le premier concernait une femme africaine qui est morte à Kitale en mai 1942 (voir fig. 2, page 329). Le deuxième cas, également fatal, fut observé en novembre 1943 à Kisumu chez un indigène. Le deuxième malade a, selon les résultats de l'enquête, été infecté dans l'une des petites forêts situées au sud-ouest de Nairobi, la forêt de Langata (dont le nom administratif est Ngong Road Forest Reserve). L'altitude de cette forêt mérite d'être signalée, étant de l'ordre de 1.800 m environ. Le foyer de fièvre jaune qui existait là était donc le plus élevé de tous ceux qui ont été constatés en Afrique.

Ces deux cas de fièvre jaune ont conduit les autorités sanitaires locales à entreprendre de nombreuses investigations qui ont porté sur les vecteurs et les réservoirs possibles du virus amaril au Kenya. Nous nous bornerons à rapporter quelques-uns des résultats auxquels ces recherches ont abouti.

Garnham<sup>14</sup> ne put découvrir dans la forêt de Langata ni *Aedes africanus*, ni *Aedes adersi*. En revanche, il reconnut dans cette forêt la présence d'*Aedes aegypti* et surtout celle d'un nombre élevé de moustiques de l'espèce *Aedes deboeri* (*Aedes dendrophilus*). Il considère celle-ci comme étant le vecteur probable du virus amaril dans cette zone. A noter que cette espèce ne se trouvait pas au niveau du sol, mais seulement dans le haut des arbres. Elle y tenait la place, semble-t-il, avec la même abondance et les mêmes mœurs (horaire nocturne des piqûres), d'*Aedes africanus* considéré dans

d'autres régions du Kenya et de l'Afrique, notamment en Ouganda, comme l'insecte vecteur entretenant, en dehors de l'homme, l'enzootie amarile.

De nombreux échantillons de sang de singes et d'autres animaux sauvages ont été en même temps étudiés au Virus Research Institute d'Entebbe. Les premières épreuves positives de neutralisation du virus amaril furent obtenues en 1945 avec les sérums de deux singes tués dans la forêt de Ndeya (administrativement Dagoreti Forest Reserve).

La même année, des anticorps neutralisant le virus amaril furent mis en évidence dans le sérum d'un galago provenant de Gede, près de Malindi, sur la côte. C'était la première fois qu'un animal sauvage autre que le singe était reconnu en Afrique protégé contre la fièvre jaune. Depuis, les recherches sur ces animaux se sont multipliées.

En 1949 Smithburn & Haddow<sup>56</sup> rapportent les résultats d'examen, par le test de séro-protection, de 66 galagos capturés dans les forêts de Gede et de Kilifi, dans la région côtière du Kenya. Sur 62 ayant donné des réponses nettes, 9, soit 14,5%, étaient protégés contre la fièvre jaune. Ces résultats indiquent que les galagos contractent la maladie dans la nature. Les mêmes auteurs démontrèrent qu'au laboratoire ces animaux pouvaient être infectés facilement avec de faibles doses de virus, et que celui-ci pouvait être transmis d'un galago à l'autre par piqûres d'*Aedes africanus* infectés.

La façon dont les galagos s'infectent dans la nature n'est quand même pas élucidée. Ce sont des animaux qui dorment le jour, dans des trous d'arbres ou des nids de feuilles, et ne deviennent actifs qu'à la tombée de la nuit. A ce moment-là, leur mobilité est habituellement telle que les moustiques ne peuvent trouver en eux une proie aussi facile que celle constituée par des singes endormis. L'hypothèse a été émise que les galagos pouvaient s'infecter par l'intermédiaire des ectoparasites qui sont souvent nombreux dans leurs nids. On a aussi supposé qu'ils pouvaient contracter l'infection amarile en mangeant quelque animal réservoir encore inconnu, durant la saison sèche, quand les possibilités de transmission du virus par l'intermédiaire de moustiques sont réduites au minimum. On a constaté en effet que deux galagos s'étaient infectés avec *Trypanosoma rhodesiense* en mangeant les corps de deux rats blancs auxquels le parasite avait été inoculé.

En 1952, Haddow,<sup>20</sup> dans une revue des tests effectués à cette date avec les sérums de primates du Kenya, rapporte les chiffres suivants :

<i>Galago</i> . . . . .	14 trouvés protégés sur 103 contrôlés
<i>Cercopithecus</i> . . . . .	3 trouvés protégés sur 261 contrôlés
<i>Erythrocebus</i> . . . . .	0 trouvé protégé sur 1 contrôlé
<i>Papio</i> . . . . .	0 trouvé protégé sur 9 contrôlés
<i>Colobus</i> . . . . .	2 trouvés protégés sur 62 contrôlés
Singes (espèces indéterminées) . .	0 trouvé protégé sur 11 contrôlés

Il en résulte que des anticorps neutralisant le virus amaril ont été trouvés dans 13,6% des galagos (14 sur 103) et dans 1,5% seulement des singes contrôlés (5 sur 344). Il est vrai que quelques-uns de ces singes provenaient de zones où le virus amaril ne se manifestait pas. Mais si l'on ne tient compte que des épreuves effectuées avec des échantillons de sérums provenant des quatre zones du Kenya (Gede, Kwale, Ndeya et Taveta) où la présence d'une enzootie amarile a été mise en évidence, les pourcentages sont aussi nets, soit 17,3 des galagos donnant un test positif (14 sur 81) contre 1,8 seulement des singes (5 sur 271). La différence est presque de l'ordre de 10 à 1.

Il n'est pas douteux que ces études de l'immunité des animaux sauvages ont une valeur beaucoup plus grande que celles qui ont été faites chez l'homme. Lumsden<sup>m</sup> le montre en étudiant, en fonction de la vaccination antiamarile, les résultats des tests de séro-protection effectués au Kenya avec des échantillons de sang humain.

En dehors d'un sérum trouvé positif à Kisii en 1933, chez une femme alors âgée de 25 ans qui avait toujours vécu dans cette localité, il n'a jamais été possible d'être absolument sûr que les immunités révélées dans la population humaine du Kenya par les tests de séro-protection ne résultaient pas d'une vaccination antérieure. Il nous paraît donc inutile de rapporter ici de tels résultats, qui néanmoins ont été indiqués sur les figures 4 et 5 (page 332).

En revanche, comme nous l'avons vu, les galagos semblent bien constituer un indicateur valable de l'activité du virus amaril au Kenya, et les épreuves qui seront faites à l'avenir de l'immunité à la fièvre jaune de ces animaux apporteront, semble-t-il, pour ce territoire, plus de renseignements valables que n'en donneraient les recherches effectuées aussi bien sur l'homme que sur le singe.

### *Ouganda*

En Ouganda, il n'a été enregistré que deux cas cliniques de fièvre jaune humaine, tous deux contractés dans la région de Bwamba, l'un en 1941, le deuxième en janvier 1952. Ce deuxième cas concerne un Européen de 39 ans qui procédait à des forages à Kasunganyanja, dans le district de Toro, et qui mourut de fièvre jaune à Kampala le 18 janvier 1952, six jours après l'apparition des premiers symptômes.

Des renseignements précieux sur les investigations entreprises à l'occasion de ce cas ont été publiés par Ross, Haddow, Raper & Trowell.<sup>51</sup> Il en résulte que le malade a sans nul doute été infecté à Kasunganyanja. L'étude d'échantillons de sang humain prélevés dans la localité, ainsi que des épreuves de séro-protection effectuées avec des sérums de singes de la forêt voisine, ont permis d'établir que la fièvre jaune s'était manifestée récemment dans cette zone.

Mahaffy en 1942, puis Dick et Smithburn en 1949, avaient déjà soigné-

<sup>m</sup> Voir l'article de W. H. R. Lumsden, page 403.

sement étudié cette région de Bwamba. Elle le fut de nouveau en 1952 à la suite du cas mortel rapporté plus haut. Trente et un prélèvements de sang ont été faits dans la population, dont 27 parmi des enfants ayant 11 ans ou moins de 11 ans, de façon à éliminer de l'enquête les personnes plus âgées qui avaient été vaccinées contre la fièvre jaune en 1941. Sur les 31 sérums contrôlés au Virus Research Institute d'Entebbe, 9 contenaient des anticorps neutralisant le virus amaril. Parmi eux, 6 provenaient d'enfants âgés de 10 ans ou de moins de 10 ans. Il n'était plus douteux qu'il existait toujours dans cette région un foyer de fièvre jaune actif.

Les recherches effectuées sur les animaux sauvages vivant à proximité le confirmèrent. Deux singes grivets (*Cercopithecus aethiops centralis* Neumann) et huit singes colobes (*Colobus polykomos uellensis* Matschie) furent tués dans la forêt voisine et leurs sérums contrôlés au point de vue immunité amarile. Les deux singes grivets n'étaient pas protégés, mais trois colobes l'étaient et donnèrent des tests de séro-protection positifs; un quatrième donna un résultat douteux.

Les investigations entomologiques n'ont pas révélé à Kasunganyanja le vecteur classique de la fièvre jaune, *Aedes aegypti*, ni à l'état adulte, ni à l'état larvaire. En revanche, des larves d'*Aedes simpsoni* furent découvertes ainsi que plusieurs spécimens adultes d'*Aedes africanus*. Ceux-ci furent capturés en train de piquer au niveau du sol, en plein jour, ce qui est inhabituel. Il se peut que la sécheresse qui régnait au moment de l'enquête ait conduit le moustique à quitter le faite des arbres, d'ailleurs assez clairsemés dans la zone où il a été découvert, et à le faire descendre au niveau du sol. Ainsi, *Aedes africanus* qui est d'ordinaire une espèce sylvestre piquant principalement au sommet des arbres dans l'heure qui suit le coucher du soleil, et qui paraît être le principal agent vecteur de la maladie chez le singe, pourrait aussi, à l'occasion, transmettre le virus à l'homme et ceci, en dehors même de la forêt, dans les plantations voisines (Gillett <sup>17</sup>).

Ce qui précède ne constitue qu'une des très nombreuses contributions à l'épidémiologie de la fièvre jaune réalisées en Ouganda. En fait, il n'est pas en Afrique de territoire qui ait été l'objet de travaux aussi importants, aussi variés et aussi approfondis sur la fièvre jaune. Ces travaux ont été effectués, d'abord sous les auspices de la Rockefeller Foundation, ensuite sous celles de l'East Africa High Commission, au Virus Research Institute d'Entebbe. Nous ne pouvons les rapporter tous dans cette revue et nous devons nous borner à noter quelques faits importants et certaines des conclusions auxquelles sont parvenus les chercheurs du Virus Research Institute d'Entebbe.

Ceux-ci ont prospecté la plupart des régions de l'Ouganda, mais plus particulièrement, dans l'ouest du pays, le comté de Bwamba et les forêts voisines de Semliki et des monts Ruwenzori, au nord-ouest, le district du West Nile, et au centre, les îles du Lac Victoria et les régions forestières de Zika et de Bujuko.

Dans la région de Bwamba, en 1942, le virus amaril a été isolé par Mahaffy chez des moustiques, appartenant à l'espèce *Aedes simpsoni*, capturés dans des plantations de bananiers situées en lisière de la forêt. En 1944, Smithburn & Haddow<sup>55</sup> obtenaient une nouvelle souche de virus amaril d'un lot de 80 *Aedes* comprenant 12 espèces différentes, parmi lesquelles ne figuraient ni *Aedes aegypti*, ni *Aedes simpsoni*. Ces moustiques provenaient de la forêt de Semliki, forêt inhabitée par l'homme. Il existait donc dans cette forêt un cycle extra-humain de la fièvre jaune dans lequel devait intervenir un vecteur sylvestre.

Depuis les travaux de Soper et al.<sup>59</sup> au Brésil, en 1932, cette forme naturelle de l'endémicité amarile avait été, en Amérique, bien étudiée, et ses vecteurs étaient identifiés. Mais, en Afrique, c'était la première fois qu'était mise en évidence l'existence d'un tel cycle de fièvre jaune évoluant en dehors de l'homme et de l'*Aedes aegypti*, le vecteur classique des épidémies urbaines.

Il a été plus tard reconnu par Haddow, Smithburn, Dick, Kitchen & Lumsden<sup>23</sup> que le vecteur principal de la fièvre jaune de forêt était, dans la région de Bwamba, l'*Aedes africanus*. Ces auteurs réussirent en effet au laboratoire l'inoculation d'un singe rhésus avec une suspension d'*Aedes africanus* capturés dans cette région, près de Mongiro. Par la suite, de nouvelles transmissions du virus amaril par piqûres d'*Aedes africanus* infectés furent réalisées, et les passages ont pu être répétés indéfiniment. L'existence d'un cycle sylvestre de la fièvre jaune était ainsi confirmée en Afrique et l'insecte jouant le principal rôle dans la transmission animale du virus identifié.

La transmission à l'homme est exceptionnelle et paraît pouvoir se faire dans certaines régions de l'Ouganda, en particulier dans le comté de Bwamba, par l'intermédiaire d'*Aedes simpsoni*. Ce moustique est considéré comme péridomestique en ce qu'il se reproduit dans les aisselles de certaines plantes, en particulier des bananiers, se trouvant à proximité des habitations. Dans le comté de Bwamba, *Aedes simpsoni* pique l'homme.<sup>19</sup> Il peut aussi piquer les singes qui viennent la nuit piller les plantations et acquérir le virus amaril qu'il pourra ensuite retransmettre à l'homme. C'est là, semble-t-il, l'origine des épidémies localisées, à symptomatologie le plus souvent inapparente, qui surviennent dans la région de Bwamba.

Dans d'autres régions de l'Ouganda, au contraire, (à Entebbe, à Fort Portal, à Masindi), *Aedes simpsoni* ne s'attaque pas à l'homme et ne peut donc pas lui transmettre le virus de la fièvre jaune (Gillett<sup>n</sup>).

Quant à *Aedes aegypti*, il ne paraît jouer aucun rôle important, en Ouganda, dans l'épidémiologie de la fièvre jaune (Dick<sup>6</sup>). D'ailleurs, dans certaines régions, comme à Bwamba, ce moustique, s'il est présent, ne pique pas l'homme (Gillett<sup>n</sup>).

<sup>n</sup> Voir *Colloque africain sur la fièvre jaune, Kampala, 7-12 septembre 1953*, p. 37, Bureau régional de l'OMS pour l'Afrique, document non publié MH/CT/2.54.

Naturellement, des investigations ont été aussi poursuivies en vue d'identifier le ou les animaux qui pourraient jouer, en Ouganda, le rôle de réservoirs du virus amaril. Dans la région de Bwamba, 61% des singes de la forêt et 90% de la population humaine (comprenant un pourcentage élevé d'enfants n'ayant pas été vaccinés — 39,8% dans une enquête faite en 1946-47) sont protégés contre la fièvre jaune. <sup>6</sup> Il y a de grandes chances pour que les singes hébergent le virus au moins pendant de courtes périodes, mais il n'a jamais été possible de réussir un isolement directement à partir de tels animaux infectés dans la nature. Au laboratoire, ils se sont tous montrés susceptibles à l'inoculation du virus, aussi bien par injection à la seringue que par piqûre d'un moustique infecté.

Les premières recherches importantes sur l'immunité des singes ont été faites de 1942 à 1945 dans la forêt de Semliki. <sup>24</sup> Elles ont révélé une proportion élevée de sérums immuns parmi les espèces suivantes : *Cercocebus albigena* : 6 sur 8; *Cercopithecus nictitans* : 30 sur 49; *Colobus polykomos* : 45 sur 66.

Ce sont tous des singes arboricoles passant la nuit dans les arbres où ils peuvent être contaminés sans quitter la forêt.

En 1951, Haddow et al., <sup>22</sup> rapportant les résultats des observations de 1.069 singes, comprenant 16 espèces différentes, effectuées en Ouganda, signalent que des singes ont été trouvés immuns dans tous les districts prospectés. Seules les régions montagneuses du Ruwenzori situées au-dessus de 1.500 m d'altitude en étaient dépourvues. En moyenne, 40% des singes ont présenté un test de séro-protection positif. Mais les pourcentages les plus élevés ont été obtenus dans certaines îles du lac Victoria (88,9% dans l'île de Kisaka) et dans le comté de Bwamba (60%). C'est une indication que, contrairement à ce que l'on observe en Amérique, le singe d'Afrique meurt rarement de fièvre jaune (Mahaffy <sup>47</sup>).

Dans les régions sèches de l'Ouganda, telles que le West Nile District, dans le nord-ouest du territoire, les taux d'immunité des singes sont au contraire plus faibles. Sur 27 singes examinés, 8 seulement donnaient un test de séro-protection positif (7 colobes sur 18, 1 cercopithèque sur 7, 0 *Papio* sur 2). En revanche, de même que dans les régions sèches du Kenya, les galagos présentent là des taux d'immunité relativement élevés et semblent être plus aptes à être infectés par le virus que les singes. Dans le district de Karamoja, Haddow <sup>20</sup> obtint des tests de séro-protection positifs avec les sérums de 7 galagos sur 23 contrôlés, tandis que 28 singes provenant du même district donnaient des résultats négatifs. Ceci est malgré tout une exception, et dans la plus grande partie de l'Ouganda, les singes constituent d'excellents témoins de l'activité du virus amaril dans le territoire qu'ils occupent.

Quant aux recherches faites sur d'autres animaux que les singes et les galagos, elles ne permettent pas de leur attribuer un rôle important, s'ils en ont un, dans l'épidémiologie de la fièvre jaune.

De toutes les études qui ont été ainsi rapportées très succinctement, il résulte que l'infection amarile est presque continuellement présente en Ouganda parmi les singes, au moins dans les zones forestières et humides du territoire, et que, occasionnellement (ou fortuitement), cette infection peut être communiquée à l'homme par l'intermédiaire de certaines espèces de moustiques, parmi lesquelles *Aedes simpsoni* et *Aedes africanus* jouent un rôle prépondérant.

### Tanganyika

Nous ne disposons pas, pour ce territoire, d'une documentation aussi complète et aussi précise que celle qui a été réunie en Ouganda.

La fièvre jaune n'a jamais été observée au Tanganyika sous une forme cliniquement reconnaissable, mais des épreuves de séro-protection de la souris ont à plusieurs reprises révélé des sérums humains qui contenaient des anticorps neutralisant le virus amaril.

Mahaffy, Smithburn & Hugues<sup>48</sup> mentionnent la découverte d'un sérum protecteur chez un enfant de 10 ans résidant à Ngara, près de la frontière du Ruanda-Urundi, parmi 467 échantillons contrôlés en 1941.

Quelques années plus tard, Smithburn, Goodner, Dick, Kitchen & Ross<sup>54</sup> obtiennent encore des réactions positives avec les sérums de 8 adultes et de 4 enfants. Ces derniers résidaient à Tanga, à l'extrémité nord de la région côtière, près de la frontière du Kenya. Trois des 8 adultes reconnus immunisés résidaient également à Tanga, tandis que 3 autres demeuraient à Lindi, à l'autre extrémité de la région côtière, près de la frontière du Mozambique.

Récemment, en 1953, une enquête d'immunité amarile a été effectuée dans la partie sud-est du territoire, dans diverses localités du district de Newala. En voici les résultats, qui ont été publiés par le Virus Research Institute d'Entebbe :<sup>44</sup>

	0-14 ans			15 ans et plus			Tous âges		
	Nombre	Sujets positifs	Taux %	Nombre	Sujets positifs	Taux %	Nombre	Sujets positifs	Taux %
Chiuma	3	0	0	21	2	10	24	2	8
Lienje	28	0	0	18	1	6	46	1	2
Mahumbika	28	0	0	29	0	0	57	0	0
Maundo	9	1	11	20	2	10	29	3	10
Mkunya	31	0	0	30	1	3	61	1	2
Tandahimba	25	0	0	36	1	3	61	1	2
Total	124	1	0,8	154	7	4,5	278	8	3

Ainsi, 8 sérums furent reconnus contenir des anticorps amarils. Sept provenaient d'adultes habitant des localités situées sur le plateau central ou en bordure de celui-ci. Le huitième avait été prélevé chez un garçon de 13 ans (124 enfants contrôlés) de la localité de Maundo, située en bordure du plateau. Ce garçon déclara qu'il n'avait jamais voyagé, ni été vacciné,

tandis que 6 des 8 adultes immunisés ont admis avoir fait des déplacements à l'occasion desquels il est possible qu'ils aient été vaccinés.

En même temps, les sérums de 25 animaux sauvages provenant du district de Newala étaient étudiés. Il s'agissait des suivants : 13 *Galago demidovii* et *senegalensis*, 5 *Galago crassicaudatus*, 2 *Cercopithecus aethiops*, 1 *Cercopithecus mitis*, et 4 *Papio cynocephalus*. Un *Galago crassicaudatus* a présenté un test de séro-protection positif et deux autres animaux de la même espèce ont donné des résultats douteux. Comme on l'a vu à propos du Kenya et de l'Ouganda, les galagos paraissent donc pouvoir être infectés aussi au Tanganyika par le virus de la fièvre jaune.

### Zanzibar

Il n'a jamais été enregistré de cas clinique de fièvre jaune dans le sultanat de Zanzibar.

En 1942, une enquête d'immunité amarile, effectuée par la Rockefeller Foundation et ayant porté sur 77 résidents de Zanzibar âgés de plus de 15 ans, n'avait révélé aucun sérum protecteur.<sup>48</sup>

Mais une nouvelle enquête entreprise de 1951 à 1953, sous les auspices de l'OMS, aboutit à des résultats différents. Cette deuxième enquête porta sur 125 enfants et adolescents de Zanzibar et de Pemba, qui n'avaient jamais quitté ces îles ni été vaccinés contre la fièvre jaune, pour autant qu'il ait été possible de l'établir. Les épreuves de protection sur souris, effectuées au Virus Research Institute d'Entebbe, ont mis en évidence des anticorps amarils dans quelques sérums, comme il est indiqué au tableau VIII.

Le taux global des sérums positifs est de 2,4%.

Une nouvelle enquête est actuellement en cours en vue de confirmer ou d'infirmer l'existence de la fièvre jaune dans les îles de Zanzibar et de Pemba.

Notons que des moustiques vecteurs possibles sont présents dans les deux îles. En 1952, l'indice d'*Aedes aegypti* était de 0,07 dans la ville de Zanzibar, et de 0,2 dans ses environs.

### Fédération de la Rhodésie et du Nyassaland

Un cas suspect, mais non confirmé, d'infection amarile a été signalé à Balovale, ville située sur le haut Zambèze, en 1943;<sup>50</sup> mais, depuis cette date, il n'a jamais été constaté de cas clinique de fièvre jaune dans les territoires maintenant fédérés de la Rhodésie du Nord, de la Rhodésie du Sud et du Nyassaland. Il a même été longtemps admis que le 10<sup>e</sup> degré de latitude sud constituait la limite méridionale de l'infection amarile en Afrique, et effectivement tous les examens anatomo-pathologiques de fragments de foie prélevés par viscérotomie sur le territoire de la Fédération ont été constamment négatifs au point de vue fièvre jaune.

TABLEAU VIII. ZANZIBAR ET PEMBA. RÉSULTATS DES ÉPREUVES DE SÉRO-PROTECTION (1951-1953)

	0-14 ans					15 ans et plus					Tous âges				
	Nombre d'épreu- ves	Résul- tats positifs	Taux %	Résul- tats négatifs	Résul- tats douteux	Nombre d'épreu- ves	Résul- tats positifs	Taux %	Résul- tats négatifs	Résul- tats douteux	Nombre d'épreu- ves	Résul- tats positifs	Taux %	Résul- tats négatifs	Résul- tats douteux
Bakari	2	0	0	2	0	—	—	—	—	—	2	0	0	2	0
Chwaka	22	0	0	21	1	2	0	0	2	0	24	0	0	23	1
Juma	1	0	0	1	0	—	—	—	—	—	1	0	0	1	0
Kengaja	15	0	0	15	0	3	0	0	3	0	18	0	0	13	0
Kinua Miguu	—	—	—	—	—	10	0	0	10	0	10	0	0	10	0
Konde	1	0	0	1	0	—	—	—	—	—	1	0	0	1	0
Makunduchi	10	0	0	10	0	15	1	7	14	0	25	1	4	24	0
Mangapwani	—	—	—	—	—	7	0	0	7	0	7	0	0	7	0
Mazito	8	1	13	7	0	—	—	—	—	—	8	1	3	7	0
Mkokotoni	3	0	0	3	0	9	1	13	7	1	12	1	9	10	1
Ziwani	5	0	0	5	0	9	0	0	9	0	14	0	0	14	0
Total	67	1	2	65	1	55	2	4	52	1	122	3	3	117	2

Cependant, des tests de neutralisation du virus amaril effectués avec des sérums prélevés en certaines régions de la Fédération ont à plusieurs reprises fourni un pourcentage non négligeable de résultats positifs. Comme partout ailleurs, ces résultats doivent être interprétés en fonction des vaccinations qui ont pu être pratiquées, des déplacements possibles des sujets contrôlés, et de la présence certaine dans ces régions de virus immunologiquement voisins de celui de la fièvre jaune.

En *Rhodésie du Nord*, une première enquête a été effectuée entre 1944 et 1947 par la Rockefeller Foundation, et ses résultats ont été publiés par Smithburn, Goodner, Dick, Kitchen & Ross<sup>54</sup> comme il est indiqué au tableau IX.

**TABLEAU IX. RHODÉSIE DU NORD. RÉSULTATS DES ÉPREUVES DE SÉRO-PROTECTION (1944-1947)**

	Année	0-14 ans			15 ans et plus			Tous âges		
		Nombre d'épreuves	Résultats positifs	Taux %	Nombre d'épreuves	Résultats positifs	Taux %	Nombre d'épreuves	Résultats positifs	Taux %
Mwinilunga	1944	30	0	0	51	3	5,9	81	3	3,7
Balovale	1944	205	12	5,9	761	80	10,5	966	92	9,5
Kalabo	1944	131	9	6,9	122	13	10,6	253	22	9,7
Mongu	1944	61	6	9,8	276	36	13,0	337	42	12,4
Senanga	1944	133	3	2,3	126	12	9,5	259	15	5,8
Sesheke	1944-46	188	3	1,6	456	32	7,0	644	35	5,4
Kasungulu	1946	3	0	0	14	1	7,1	17	1	5,9
Kasempa	1946	26	0	0	49	2	4,1	75	2	2,7
Mamwala	1947	8	0	0	363	15	4,1	371	15	4,0
Feira	1946	4	1	—	48	1	2,1	52	2	3,8
Total		789	34	4,3	2.266	195	8,6	3.055	229	7,5

Ainsi, sur 3.055 sérums examinés, prélevés sur 789 enfants de moins de 15 ans et sur 2.266 adultes, 229, soit 7,49%, contenaient des anticorps neutralisant le virus amaril. Les sérums positifs provenaient de sujets habitant le long des rives du Zambèze depuis Balovale jusqu'à Kasungulu. Dans plusieurs localités, des enfants de moins de 15 ans ont été trouvés protégés, ce qui traduirait la présence du virus amaril dans ces régions au cours des quinze années antérieures.

De 1951 à 1953, une autre enquête d'immunité amarile a été entreprise, sous les auspices de l'OMS, en Rhodésie du Nord. Près de 5.000 échantillons de sang ont été prélevés et examinés au Virus Research Institute

**TABLEAU X. RHODÉSIE DU NORD. RÉSULTATS DES ÉPREUVES DE SÉRO-PROTECTION EFFECTUÉES  
AU VIRUS RESEARCH INSTITUTE D'ENTEBBE (1951-1953)**

	0-14 ans					15 ans et plus					Tous âges				
	Nombre d'épreu- ves	Résul- tats positifs	Taux %	Résul- tats néga- tifs	Résul- tats douteux	Nombre d'épreu- ves	Résul- tats positifs	Taux %	Résul- tats néga- tifs	Résul- tats douteux	Nombre d'épreu- ves	Résul- tats positifs	Taux %	Résul- tats néga- tifs	Résul- tats douteux
Balovale	223	18	8	201	4	954	118	13	813	23	1.177	136	12	1.014	27
Chingombe	30	0	0	20	10	—	—	—	—	—	30	0	0	20	10
Feira	106	0	0	106	0	59	0	0	59	0	165	0	0	165	0
Fort Jameson	—	—	—	—	—	36	3	8	33	0	36	3	8	33	0
Kalabo	142	4	3	121	17	252	26	13	181	45	394	30	9	302	62
Livingstone	123	0	0	123	0	46	0	0	46	0	169	0	0	169	0
Mongu	120	22	18	98	0	415	71	17	335	9	535	93	18	433	9
Namawala	5	0	0	5	0	179	7	4	167	5	184	7	4	172	5
Senenga	247	14	7	200	33	195	25	17	126	44	442	39	11	326	77
Sorenge	12	0	0	12	0	3	0	0	3	0	15	0	0	15	0
Sesheke	248	5	2	228	15	404	7	2	361	36	652	12	2	589	51
Total	1.256	63	5	1.114	79	2.543	257	11	2.124	162	3.799	320	9	3.238	241

**TABEAU XI. RHODÉSIE DU NORD. RÉSULTATS DES ÉPREUVES DE SÉRO-PROTECTION EFFECTUÉES  
AU SOUTH AFRICAN INSTITUTE FOR MEDICAL RESEARCH DE JOHANNESBOURG (1951-1953)**

	0-14 ans					15 ans et plus					Tous âges				
	Nombre d'épreuves	Résultats positifs	Taux %	Résultats négatifs	Résultats douteux	Nombre d'épreuves	Résultats positifs	Taux %	Résultats négatifs	Résultats douteux	Nombre d'épreuves	Résultats positifs	Taux %	Résultats négatifs	Résultats douteux
Libonda	70	0	0	68	2	130	7	5,3	119	4	200	7	3,5	187	6
Ikatanwa	45	1	2,2	41	3	37	5	13,5	31	1	82	6	7,3	72	4
Sandaula	6	0	0	6	0	50	3	6	46	1	55	3	5,2	52	1
Lukulu	18	0	0	18	0	234	5	2,1	224	5	252	5	2	242	5
Mpili (Balovale)	13	0	0	13	0	95	4	4,2	89	2	108	4	3,7	102	2
Sta Maria	79	0	0	78	1	18	0	0	18	0	97	0	0	96	1
Total	231	1	0,4	224	6	564	24	4,3	527	13	795	25	3,1	751	19

d'Entebbe et au South African Institute for Medical Research de Johannesburg. Les résultats des épreuves de neutralisation du virus amaril effectuées dans ces deux instituts sont reproduits dans les tableaux X et XI (voir aussi fig. 3 et 4, page 332).

Il résulte des épreuves effectuées que les sérums prélevés sur les habitants de la région de Balovale, qui fait partie du Barotseland, sur le Zambèze supérieur, fournissent un pourcentage assez élevé de résultats positifs.

En revanche, les échantillons de sang qui ont été obtenus sur des singes et autres animaux dans le Barotseland (Zambèze supérieur et Kabompo) étaient tous dépourvus d'anticorps amarils comme l'indique le tableau ci-dessous de Gear, De Meillon & Davis:<sup>15</sup>

Espèces	Total	Positifs	Douteux	Négatifs
Singe grivet ( <i>Cercopithecus aethiops</i> )	17	0	0	17
Porc-épic des cannes à sucre ( <i>Thryonomys</i> )	1	0	0	1
Oie aux ailes à ergots ( <i>Plectroperus</i> )	1	0	0	1
Ibis sacré	1	0	0	1
Cigogne africaine à bec ouvert ( <i>Anastomus</i> )	1	0	1	0
Pélican	1	0	1	0

Il n'a pas été examiné de galagos. Les recherches continuent sur le reste du territoire de la Rhodésie du Nord.

Au point de vue entomologique, des observations périodiques faites depuis 1945 à Balovale, à Livingstone et à Ndola, ont été rapportées par Robinson.<sup>50</sup> Elles ont montré que les vecteurs avérés de la fièvre jaune ne sont qu'une infime minorité. Par exemple, à Balovale, sur près de 4.000 moustiques piquant l'homme qui ont été capturés, 30% étaient des *Taenio-rhynchus uniformis*, 30% des *Anopheles coustani*, 39% d'autres moustiques de marais et seulement 1% (5 espèces) des moustiques se reproduisant dans des trous d'arbres. Parmi ces derniers, *Aedes aegypti* constituait 0,25% du total et *Aedes simpsoni* 0,08%. A noter que toutes ces recherches ont été faites en saison humide, de novembre à mai. A Livingstone et à Ndola, elles ont donné des résultats analogues. A Balovale, sur 5.267 larves prélevées dans des trous d'arbres, 31% étaient de l'espèce *Aedes aegypti*, 5% de l'espèce *Aedes simpsoni* et 5% de l'espèce *Aedes luteocephalus*.

En Rhodésie du Sud, en 1947 et en 1948, l'examen d'échantillons de sang prélevés sur 142 sujets résidant dans 10 localités, fit décourir un sujet protégé.<sup>54</sup> Il s'agissait d'une femme adulte, supposée non vaccinée, vivant au village de Siatshilaba, près de la frontière qui séparait la Rhodésie du Nord de la Rhodésie du Sud.

De 1949 à 1953, les enquêtes ont été poursuivies et au total 1.161 tests de séro-protection ont été effectués par le South African Institute for Medical Research de Johannesburg. Ces tests ont révélé en 1949/50 deux autres

sérums positifs provenant de femmes adultes vivant l'une dans le district de Wankie au village de Binga, à quelques kilomètres en aval de Siatshilaba, l'autre dans la réserve d'Urungwe. <sup>60, 61, 62</sup>

Ainsi, le nombre des sérums qui, de 1947 à 1950, ont été reconnus protecteurs contre le virus amaril en Rhodésie du Sud s'élève à trois, au total, ainsi répartis: un dans la région du Zambèze au nord de Wankie, à Siatshilaba, le deuxième dans la même région, à Binga, dans le district de Sebungwe, le troisième dans la partie nord du district d'Urungwe, à environ 100 km au sud du Zambèze et à 200 km à l'est de la zone où avaient été prélevés les deux autres sérums positifs. Ces trois sérums provenaient de femmes adultes dont la plus jeune avait 37 ans.

De nombreux enfants ont été examinés au cours des enquêtes, mais ils n'ont jamais donné de résultats positifs. A signaler qu'un taux assez élevé de résultats douteux (31 sur 576 sérums en provenance de Siatshilaba) a été enregistré, ce qui pourrait traduire l'activité d'un virus ayant, immunologiquement, des points communs avec le virus amaril. <sup>15</sup>

Au *Nyassaland* enfin, deux enquêtes sur l'immunité chez l'homme ont été réalisées au cours des dernières années. La première s'est déroulée de 1944 à 1946 et ses résultats ont été publiés par Smithburn, Goodner, Dick, Kitchen & Ross. <sup>54</sup> Les sérums de 126 enfants et de 259 adultes ont été contrôlés; il fut découvert 2 et 13 sérums respectivement, contenant des anticorps neutralisant le virus amaril. La plupart des sujets immuns résidaient dans les deux districts de Lilongwe et de Liwonde.

La deuxième enquête a eu lieu de 1951 à 1953 sous les auspices de l'OMS; 1.659 échantillons de sang ont été prélevés dans tous les districts administratifs du *Nyassaland* et plus particulièrement dans les régions où les conditions écologiques semblaient favorables au développement de la fièvre jaune. Une partie des sérums contrôlés provenaient des régions de Lilongwe et de Liwonde. Les résultats des tests de séro-protection sur souris effectués au Virus Research Institute d'Entebbe figurent au tableau XII. <sup>8</sup>

Il en résulte que les zones de Lilongwe et de Liwonde ont à nouveau donné un nombre appréciable de résultats positifs. Mais les pourcentages les plus élevés proviennent du village de Katunga, dans le district de Chikwawa (voir fig. 3 et 4, page 332), où 5 des 21 enfants (24%) ayant fait l'objet de prélèvements de sang se sont révélés immuns. Le plus jeune était âgé de 7 ans. En outre, dans la même région, des 14 sérums prélevés sur des femmes adultes, 14% contenaient des anticorps protecteurs contre le virus amaril.

Le village de Katunga est situé dans la partie méridionale du *Nyassaland* près des rives du fleuve Shire, à environ 65 m au-dessus du niveau de la mer, dans un pays couvert de forêts clairsemées. Le degré d'humidité y est élevé et la population de moustiques active pendant toute l'année. De vastes marécages se trouvent dans le district de Chikwawa.

TABLEAU XII. NYASSALAND. RÉSULTATS DES ÉPREUVES DE SÉRO-PROTECTION (1951-1953)

	0-14 ans				15 ans et plus				Tous âges					
	Nombre d'épreuves	Résultats positifs	Taux %	Résultats négatifs douteux	Nombre d'épreuves	Résultats positifs	Taux %	Résultats négatifs douteux	Nombre d'épreuves	Résultats positifs	Taux %	Résultats négatifs douteux		
	Cholo	51	0	0	49	2	50	4	8	45	1	101	4	94
Chikwawa	21	5	24	16	0	12	0	0	12	0	33	5	28	0
Dedza	15	0	0	15	0	35	1	3	34	0	50	1	49	0
Dowa	6	0	0	6	0	18	0	0	18	0	24	0	24	0
Fort Johnstone	97	0	0	96	1	82	1	1	81	0	179	1	177	1
Karonga	8	0	0	8	0	43	0	0	43	0	51	0	51	0
Kasinga	6	0	0	6	0	43	0	0	43	0	49	0	49	0
Kasungu	24	0	0	21	3	23	0	0	20	3	47	0	41	6
Kota-Kota	106	0	0	104	2	30	1	4	25	4	136	1	129	6
Lilongwe	103	1	1	99	3	179	2	1	166	11	282	3	265	14
Liwonde	15	0	0	15	0	64	2	3	62	0	79	2	77	0
Malange	49	0	0	49	0	52	0	0	50	2	101	0	99	2
Mwanza	13	0	0	12	1	37	0	0	35	2	50	0	47	3
Ncheu	37	1	3	35	1	14	0	0	14	0	51	1	49	1
Nkata Bay	23	0	0	23	0	24	0	0	24	0	47	0	47	0
Port Herald	70	0	0	69	1	206	7	4	180	19	276	7	249	20
Rumpi	24	0	0	21	3	24	0	0	24	0	48	0	45	3
Zomba	3	0	0	3	0	45	1	3	32	12	48	1	35	12
Total	671	7	1	647	17	981	19	2	908	54	1.652	26	1.555	71

On y rencontre des singes (*Cercopithecus aethiops* et *Cercopithecus mitis*) et, dans la brousse avoisinante, des galagos (*Galago senegalensis*, *Galago crassicaudata*). Il n'a pas encore été possible d'étudier le sang de ces animaux.<sup>45</sup>

Le tableau entomologique du Nyassaland n'est pas encore très net. On a cependant reconnu la présence des espèces suivantes: *Aedes aegypti*, *Aedes simpsoni*, *Aedes vittatus* Bigot, *Aedes univittatus* Théo., *Aedes nigriensis*, *Taeniorhynchus africanus* et *Taeniorhynchus mansonoides uniformis*.

En résumé, des pourcentages plus ou moins élevés de tests de séro-protection positifs ont été relevés avec des sérums humains recueillis dans les trois territoires constituant la Fédération de la Rhodésie et du Nyassaland. Mais, avant de conclure à la présence du virus amaril sur ces territoires au cours des années récentes, il est préférable d'attendre que de nouvelles investigations, portant notamment sur les animaux sauvages des régions suspectes, viennent confirmer les indications fournies par les enquêtes d'immunité amarile que nous avons rapportées.

### Betchouanaland et Souaziland

Le *Betchouanaland* est constitué en grande partie par une brousse aride et inhabitée (bush country) qui, en direction de l'ouest et du sud, se transforme en un véritable désert, le Kalahari. Les conditions nécessaires au développement de la fièvre jaune n'existent pas dans la partie désertique du territoire, qui constitue une barrière naturelle difficilement franchissable par l'infection.

Mais il n'en est pas de même dans la partie septentrionale, où se trouve une vaste région marécageuse. Celle-ci occupe une partie du Ngamiland et dessine grossièrement un triangle rectangle, à sommet dirigé vers le sud, à proximité de la ville de Maun. Ces marécages sont limités à l'ouest par l'Okovango, tandis qu'à l'est ils suivent la rivière Chobé jusqu'à son confluent avec le fleuve Zambèze.

Cette zone et ses abords ont fait l'objet de plusieurs enquêtes ayant porté aussi bien sur l'homme que sur les singes et les moustiques, afin de déterminer la présence ou l'absence d'une infection amarile dans ces régions.

La première enquête effectuée en 1945 sous les auspices de la Rockefeller Foundation et rapportée par Smithburn, Goodner, Dick, Kitchen & Ross,<sup>54</sup> a porté sur 293 échantillons de sang humain. Huit sérums immuns furent découverts dont 6 provenaient d'adultes habitant les localités de Kachikau, Mohembo et Maun, et 2 provenaient d'enfants de moins de 15 ans résidant l'un à Tsau (1 enfant sur 29, soit 3,4%) et l'autre dans la région de Nokanen (1 sur 30, soit 3,3%).

La deuxième enquête a été effectuée en 1949 par le Service médical du Protectorat sur une plus grande échelle. Des échantillons de sang ont été recueillis sur une fraction plus étendue et mieux représentative de la popu-

lation du Ngamiland, ainsi que dans le district de Chobé, au nord-est du Betchouanaland (voir fig. 4 et 5, page 332). A la suite des épreuves de contrôle effectuées au South African Institute for Medical Research de Johannesburg, 5 sujets furent reconnus protégés naturellement contre la fièvre jaune dans les localités suivantes: Tsau (1 sur 55 personnes contrôlées), Shakawe (2 sur 81), Maun (1 sur 58) et Kasane (1 sur 51).

En même temps, les sérums de 47 singes, tués dans les arbres voisins des marais, étaient examinés; aucun ne donna de résultat positif.

De 1951 à 1953, ces enquêtes furent poursuivies avec l'aide de l'OMS, et des échantillons de sang, prélevés autant que possible sur des femmes et des enfants de façon à ne pas inclure d'anciens soldats qui auraient pu avoir été vaccinés ou infectés ailleurs, furent contrôlés par le South African Institute for Medical Research de Johannesburg. Les résultats des épreuves effectuées figurent au tableau XIII.

Sur 308 épreuves de neutralisation du virus amaril effectuées, on obtint deux résultats positifs et un résultat douteux chez des adultes dont le plus jeune était âgé de 26 ans (voir fig. 3 et 4, page 332).

L'un des sujets ayant donné un test positif habitait Francistown, où il est mort de tuberculose pulmonaire au début de 1952, soit peu de temps après son prélèvement de sang. Plusieurs années auparavant, il aurait vécu à Tsessebe à 50 km au nord de Francistown, et à Sephope, à 120 km au sud-sud-est de cette ville.

Le deuxième sujet dont le sérum fut reconnu positif vivait depuis peu à Odiakwe. Il était né à Thamaga (ou Tamahkha), dans le district de Molepolole, dans la partie sud-est du Betchouanaland.

Le sujet ayant donné un résultat douteux demeurait à Mengwe, dans la région de Nata, où il aurait toujours vécu.

En outre, 49 échantillons de sang recueillis sur des écoliers de Francistown en 1952 ont été examinés. Tous les tests de séro-protection effectués furent négatifs.<sup>15</sup>

Les recherches entomologiques ont révélé au Betchouanaland la présence d'*Aedes aegypti*, d'*Aedes simpsoni*, d'*Aedes vittatus*, de *Stegomyia metallicus*, de *Stegomyia luteocephalus* (espèce très voisine d'*Aedes africanus*), de *Taeniorhynchus africanus* et de *Culex poecilipes*.<sup>o</sup> L'inoculation intracérébrale à la souris de lots de ces moustiques capturés dans la nature a toujours été négative en ce qui concerne la fièvre jaune.

En résumé, un petit nombre de sérums humains prélevés au Betchouanaland ont été reconnus capables de neutraliser le virus amaril lors d'épreuves de protection de la souris. Mais ce nombre est faible (environ 1% des sujets dont le sang a été examiné), et tous les contrôles effectués sur des singes ayant été négatifs, il paraît difficile d'admettre la présence permanente du virus amaril sur le territoire. Il faut cependant souhaiter que soient

<sup>o</sup> Voir l'article de B. De Meillon, page 443.

**TABEAU XIII. BETCHOUANALAND. RÉSULTATS DES ÉPREUVES DE SÉRO-PROTECTION (1951-1953)**

	C-14 ans				15 ans et plus				Tous âges						
	Nombre d'épreuves	Résultats positifs	Taux %	Résultats négatifs	Résultats douteux	Nombre d'épreuves	Résultats positifs	Taux %	Résultats négatifs	Résultats douteux	Nombre d'épreuves	Résultats positifs	Taux %	Résultats négatifs	Résultats douteux
Tonota	8	0	0	8	0	10	0	0	10	0	18	0	0	18	0
Moroka	10	0	0	10	0	23	0	0	23	0	33	0	0	33	0
Sevia	17	0	0	17	0	31	0	0	31	0	48	0	0	48	0
Francistown	13	0	0	13	0	37	1	2,8	36	0	50	1	2,1	49	0
Mathangwane	6	0	0	6	0	2	0	0	2	0	8	0	0	8	0
Panga	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	5	0	0	5	0
Mosetsi	4	0	0	4	0	26	0	0	26	0	30	0	0	30	0
Nata	5	0	0	5	0	22	0	0	21	1	27	0	0	26	1
Xmakwe	0	0	0	0	0	10*	0	0	9	0	10*	0	0	9	0
Maotcmabe	6	0	0	6	0	12	0	0	12	0	18	0	0	18	0
Oweta	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	0	0	2	0
Bushman Pits	1	0	0	1	0	3	0	0	3	0	4	0	0	4	0
Xango	0	0	0	0	0	18	0	0	18	0	18	0	0	18	0
Kanyu	4*	0	0	3	0	8	0	0	8	0	12*	0	0	11	0
C.D.C. Weill Kanyu	0	0	0	0	0	6	0	0	6	0	6	0	0	6	0
Odiakwe	0	0	0	0	0	19	1	5,2	18	0	19	1	0	18	0
Total	74*	0	0	73	0	234*	2	0,8	230	1	308**	2	0,6	303	1

\* Dont 1 résultat inconnu.

\*\* Dont 2 résultats inconnus.

poursuivies les recherches entreprises sur des animaux divers, notamment sur les galagos au sujet desquels on ne possède pas encore de renseignements.

Au *Souaziland*, une enquête d'immunité limitée fut effectuée en 1945. Elle porta sur 46 sujets, dont 14 étaient âgés de moins de 15 ans. Tous les sérums examinés donnèrent un test de séro-protection négatif.<sup>54</sup>

Le *Basoutoland* est situé en dehors des limites géographiques que nous nous sommes fixées pour cette étude. Il n'y a d'ailleurs pas eu, à notre connaissance, de recherches concernant la fièvre jaune susceptibles d'être mentionnées.

Ces trois territoires sont intéressés par un problème commun à l'ensemble de l'Afrique méridionale, celui de l'immigration des travailleurs se rendant de l'Angola, de la Fédération de la Rhodésie et du Nyassaland, et du Mozambique aux mines du Rand en Union Sud-Africaine. Nous y reviendrons à propos de ce dernier pays.

### Mozambique

Il n'a jamais été constaté de cas de fièvre jaune dans le Mozambique.

En 1946/47, une enquête d'immunité amarile, limitée à quatre localités du territoire, avait révélé un sérum immun parmi les 68 examinés.<sup>54</sup> Il s'agissait d'un Africain âgé de 20 ans habitant le district de Massanga (voir fig. 4, page 332). L'enquête a établi qu'à l'âge de 13 ans ce sujet était allé vivre à l'île Likoma (Lac Nyassa) et qu'il y avait présenté un ictère fébrile ayant duré 3 semaines. *p*

De 1951 à 1953, une deuxième enquête d'immunité amarile a été effectuée sur une plus grande échelle sous les auspices de l'OMS. Sept cent dix-neuf sérums, dont 612 provenaient d'enfants de moins de 15 ans résidant dans diverses localités du Mozambique, ont été contrôlés par le South African Institute for Medical Research de Johannesburg. Les résultats des épreuves effectuées figurent au tableau XIV. Aucun sérum neutralisant le virus amaril ne fut découvert et on peut donc conclure, avec Prates, que le Mozambique est indemne de fièvre jaune. *p*

Le nombre des sérums contrôlés peut cependant être considéré comme insuffisant eu égard à une population de près de 5 millions d'habitants, et il est à souhaiter que ces recherches soient poursuivies. Il serait aussi utile d'étudier les animaux sauvages et les moustiques du territoire, qui jusqu'à présent n'ont fait l'objet d'aucune investigation, en tenant compte du résultat des travaux analogues effectués dans les pays limitrophes.

### Union Sud-Africaine et Sud-Ouest Africain

La fièvre jaune ne s'est jamais manifestée dans l'*Union Sud-Africaine* dont, d'ailleurs, la plus grande partie du territoire ne présente pas de façon

*p* Voir rapport de M. D. Prates, page 500.

TABLEAU XIV. MOZAMBIQUE. RÉSULTATS DES ÉPREUVES DE SÉRO-PROTECTION (1951-1953)

	0-14 ans				15 ans et plus				Tous âges						
	Nombre d'épreu- ves	Résul- tats positifs	Taux %	Résul- tats négatifs	Résul- tats douteux	Nombre d'épreu- ves	Résul- tats positifs	Taux %	Résul- tats négatifs	Résul- tats douteux	Nombre d'épreu- ves	Résul- tats positifs	Taux %	Résul- tats négatifs	Résul- tats douteux
Muarara	34	0	0	34	0	0	0	0	0	0	34	0	0	34	0
Porto Amelia	6	0	0	6	0	3	0	0	0	0	9	0	0	9	0
Angonia	28	0	0	28	0	6	0	0	0	0	34	0	0	34	0
Nampula	30	0	0	29	1	5	0	0	0	0	35	0	0	34	1
Niassa et Meconta	28	0	0	28	0	0	0	0	0	0	28	0	0	28	0
Manica	36	0	0	35	1	0	0	0	0	0	36	0	0	35	1
Vila Cabral	38	0	0	38	0	2	0	0	0	0	40	0	0	40	0
Vilanculos	18	0	0	17	1	2	0	0	1	1	20	0	0	18	2
Mossuril	31	0	0	31	0	0	0	0	0	0	31	0	0	31	0
Beira	28	0	0	28	0	6	0	0	6	0	34	0	0	34	0
Amaramba	42	0	0	42	0	0	0	0	0	0	42	0	0	42	0
Zobue	38	0	0	38	0	2	0	0	2	0	40	0	0	40	0
Montepuez	30	0	0	30	0	0	0	0	0	0	30	0	0	30	0
Memba	40	0	0	40	0	0	0	0	0	0	40	0	0	40	0
Chinde	40	0	0	40	0	0	0	0	0	0	40	0	0	40	0
Barue	27	0	0	25	2	12	0	0	12	0	39	0	0	37	2
Manica et Sofala	24	0	0	24	0	10	0	0	10	0	34	0	0	34	0
Erati	12	0	0	12	0	0	0	0	0	0	12	0	0	12	0
Caixa	22	0	0	22	0	20	0	0	20	0	42	0	0	42	0
Milange	29	0	0	28	1	7	0	0	7	0	36	0	0	35	1
Sofala	31	0	0	31	0	2	0	0	2	0	35*	0	0	35	0
Lourenço Marques **	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	0	0	27	1
Total	612	0	0	606	6	77	0	0	76	1	719	0	0	711	8

\* Dans deux cas l'âge n'a pas été précisé.

\*\* Répartition par âge non précisée.

permanente les conditions climatiques favorables au développement du virus amaril. Cependant, ces conditions se rencontrent au Transvaal et au Natal, dans les régions forestières du Zoulouland septentrional. Aussi, plusieurs enquêtes ont-elles été effectuées dans ces deux provinces par les services médicaux de l'Union Sud-Africaine et avec le concours technique du South African Institute for Medical Research de Johannesburg.

Dès 1933, 91 sérums provenant d'habitants des villes de Durban et du Cap ainsi que du Zoulouland septentrional avaient été contrôlés. Ils avaient donné des résultats négatifs.

En 1946, d'autres tests de séro-protection ont été exécutés avec des échantillons de sang prélevés dans la partie septentrionale du Transvaal à Louis Trichard (25 échantillons), dans le district de Zoutspansberg (26), et à Mopani (10). Toutes les épreuves furent encore négatives à l'exception de deux dont les résultats demeurèrent douteux.

De 1951 à 1953, une enquête plus étendue a été entreprise au Transvaal septentrional et oriental, à l'est de la chaîne de montagnes du Drakenberg, et au Zoulouland. La provenance des échantillons de sang et le résultat des épreuves de séro-protection, effectuées par le South African Institute for Medical Research de Johannesburg,<sup>15</sup> sont indiqués ci-près :

<b>Transvaal</b>	<i>Echantillons provenant d'enfants au-dessous de 15 ans</i>	<i>Nombre total d'échantillons de sang</i>	<i>Résultats des épreuves</i>
Rustenberg . . . . .	4	24	} Toutes nettement négatives
Waterberg . . . . .	5	49	
Potgietersrust district . . . . .	12	50	
Zoutspansberg district . . . . .	39	147	
Letaba district . . . . .	0	11	
Shingwedsi Border . . . . .	4	13	
Lower Sabie district . . . . .	4	10	
Crocodile River district . . . . .	9	9	
Barbeton district . . . . .	6	32	
Komatipoort district . . . . .	1	6	
Kruger National Park . . . . .	7	28	
Total . . . . .	91	379	
<b>Zoulouland septentrional</b>			
Neuf lots de sérums . . . . .	140	490	486 épreuves négatives 4 résultats douteux

En même temps, 18 singes provenant du district de Waterberg au Transvaal, 15 autres du Zoulouland, et 13 de la région de Durban ont été également étudiés. Toutes les épreuves de neutralisation du virus sur souris effectuées avec les sérums de ces animaux furent négatives. Donnèrent également des résultats négatifs ou douteux des épreuves effectuées avec des échantillons de sang prélevés sur différentes espèces d'oiseaux (ibis

sacré, faucon, canard sauvage, cigogne, héron, aigrette du bétail, poule domestique).

On peut ainsi conclure qu'actuellement la fièvre jaune ne paraît pas exister à l'intérieur des frontières de l'Union Sud-Africaine.

Dans le *Sud-Ouest Africain*, les conditions climatiques sont quelque peu différentes. Le régime des pluies est pauvre, notamment le long des côtes et dans le sud, où il ne peut y avoir d'endémicité amarile. En revanche, le nord, plus humide, pourrait permettre le développement du virus de la fièvre jaune. C'est le cas notamment de la corne nord-orientale du territoire et de la bande de terrain appelée « Caprivi Strip » qui la prolonge vers l'est. Cette région s'étend entre les frontières méridionales de l'Angola et de la Rhodésie, au nord, et la frontière septentrionale du Betchoualand, au sud, donc à proximité du Ngamiland où, nous l'avons vu, quelques sérums immuns ont été mis en évidence.

De 1951 à 1953, 580 échantillons de sang ont été prélevés sur des indigènes résidant soit dans le Caprivi Strip, soit un peu plus au sud, dans la partie du Sud-Ouest Africain située au voisinage du Betchoualand et du 19<sup>e</sup> parallèle. Un seul sérum a donné un test de protection de la souris positif. Il provenait d'une femme indigène Mbukushu âgée de 45 ans, résidant dans la région d'Andara, dans la partie occidentale du Caprivi Strip, immédiatement au sud de la frontière de l'Angola.

Nous ne disposons pas encore de renseignements sur les territoires du Kaokoweld et de l'Ovamboland situés plus à l'ouest, en direction de la côte Atlantique, au sud du fleuve Kunene. Des enquêtes d'immunité amarile y sont actuellement en cours. Il convient d'en attendre le résultat avant de pouvoir se prononcer de façon valable sur la situation du Sud-Ouest Africain au point de vue fièvre jaune.

De nombreuses études entomologiques ont été effectuées en Afrique du Sud, notamment par De Meillon. <sup>9</sup> Sans entrer dans des détails, notons simplement que la présence de vecteurs du virus amaril avérés (*Aedes aegypti*, *Aedes simpsoni*), ou possibles (*Aedes vittatus*, *Aedes strelitziae*) a été maintes fois constatée. Mais toutes les tentatives d'isolement du virus à partir de ces moustiques, capturés dans la nature en Afrique du Sud, ont à ce jour échoué.

Leur seule présence constitue cependant pour l'Union Sud-Africaine un risque non négligeable, si l'on tient compte de ce que chaque année des milliers de travailleurs africains pénètrent sur son territoire en provenance de l'Angola, du Betchoualand, du Mozambique, du Nyassaland, des Rhodésies et même du Tanganyika. Ces hommes font un long voyage et parcourent des distances parfois considérables pour venir se faire embaucher dans les mines du Rand. Autrefois ces mouvements de travailleurs se faisaient principalement à pied; ils pouvaient durer jusqu'à trois mois, et

<sup>9</sup> Voir l'article de B. De Meillon, page 443

échappaient d'ordinaire à tout contrôle. Maintenant, les candidats mineurs voyagent souvent par avion et sont soumis à un contrôle de la part des organisations de recrutement. Mais, aussi, en quelques heures, ils peuvent passer d'une zone infectée de fièvre jaune dans une zone réceptive au virus. Il n'est pas toujours facile de faire préciser aux Africains leur lieu d'origine réel. Et, de plus, il arrive souvent que les postulants écartés poursuivent néanmoins clandestinement leur route vers le sud, à pied, par voie d'eau ou en chemin de fer, dans l'espoir de trouver finalement un emploi. De tels mouvements de population sont, bien entendu, de nature à fausser les résultats des enquêtes d'immunité amarile effectuées dans les territoires intéressés, mais aussi, quand surtout ils échappent à toute surveillance, ils peuvent avoir des conséquences fâcheuses sur l'épidémiologie de la fièvre jaune en Afrique du Sud.

## CONSTATATIONS ÉPIDÉMIOLOGIQUES

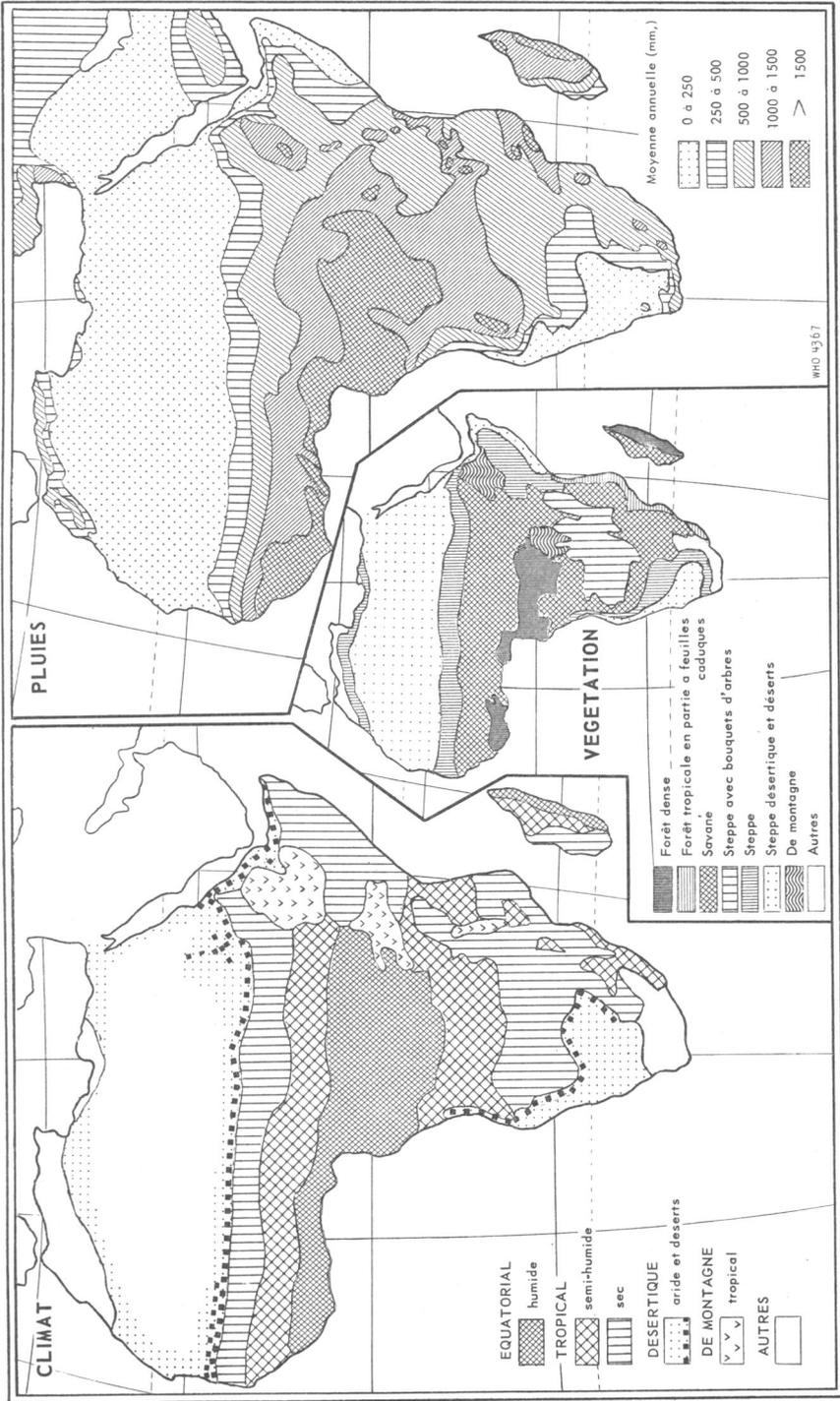
Dans ce qui précède, nous avons fait de façon succincte l'inventaire de nos connaissances sur l'extension du virus amaril telle qu'elle a été observée dans chaque territoire de l'Afrique intertropicale au cours des années récentes. Il nous semble maintenant utile, pour parvenir à une vue d'ensemble, de considérer brièvement cette extension en fonction des climats et de la structure des régions intéressées.

### Climats

La répartition des climats présente, sur le continent africain, une régularité quasi schématique qui n'est nulle part ailleurs réalisée au même degré. C'est une conséquence de la structure même de l'Afrique, de la monotonie de son relief et de la rareté de ses massifs montagneux. Que ce soit dans l'hémisphère nord ou dans l'hémisphère sud, les zones climatiques se succèdent dans le même ordre : zone équatoriale, zone tropicale et zone désertique (voir fig. 6). Seules jouissent d'un climat tempéré quelques régions d'étendue limitée dont l'altitude élevée s'accompagne d'une température modérée.

Cette régularité des zones climatiques s'explique dans une large mesure par le régime des pluies, lequel conditionne à son tour les zones de végétation. Dans l'hémisphère nord, la zone qui reçoit annuellement plus de 500 mm de pluie est située au sud d'une ligne presque droite reliant Dakar à Massoua. Dans l'hémisphère sud, la zone où la hauteur moyenne des pluies est de 500 mm est située au nord et à l'est d'une ligne courbe qui part

FIG. 6. RÉGIONS CLIMATIQUES, PLUIES ET ZONES DE VÉGÉTATION EN AFRIQUE



de l'embouchure du Congo et rejoint la ville du Cap en excluant une grande partie de l'Angola, le Betchouanaland et le Sud-Ouest Africain.

La zone équatoriale est caractérisée par de faibles variations annuelles de température, de l'ordre de 2 à 3°C, et par la présence de deux grandes formations végétales, la forêt et la savane.

La forêt occupe deux grandes aires qui correspondent aux zones de pluies ininterrompues: forêt guinéenne sur la côte occidentale et forêt congolaise dans la partie centrale du bassin du Congo. A l'ouest du continent, au Libéria, elle s'étend presque jusqu'au 8° degré de latitude N.; dans le bassin du Congo, c'est le 4° degré de latitude N. qui forme sa limite au nord; au sud, elle ne dépasse pas le 5° degré de latitude S.

Comme toute forêt équatoriale, la forêt africaine présente plusieurs étages superposés de végétation, chacun d'eux offrant des conditions de vie particulière pour les animaux et les moustiques qui l'occupent. Elle n'est jamais aussi épaisse, ni aussi impénétrable que les grandes sylves du Brésil.

Les zones de forêt sont entourées par la savane tantôt herbeuse, tantôt buissonneuse, ou même boisée. Cette savane occupe presque tout le vaste espace compris entre le Sénégal et l'Ethiopie, ainsi que les parties basses de l'Afrique orientale. Elle couvre donc une grande partie de la zone tropicale. Ici, c'est la succession des périodes pluvieuses et des périodes sèches, beaucoup plus que les différences de température, qui rythme l'existence du monde végétal et du monde animal.

D'une manière générale, l'Afrique orientale tropicale est plus sèche que l'Afrique occidentale. A partir de Mombasa, les pluies diminuent considérablement à mesure que l'on remonte vers le nord, sauf en Ethiopie, jusqu'à la zone désertique.

Celle-ci ne présente évidemment pas, en dehors des courtes périodes pendant lesquelles des chutes de pluies peuvent avoir lieu, les conditions naturelles indispensables au développement et à la conservation du virus amaril dans la nature.

Des considérations qui précèdent, il résulte qu'il n'est pas surprenant que les facteurs écologiques nécessaires à la conservation du virus amaril chez les animaux ou chez les moustiques présentent un caractère différent selon la région climatique considérée.

### Cas humains

D'une façon générale, la zone dans laquelle la présence du virus amaril a été constatée coïncide avec celle qui reçoit plus de 500 mm de pluies par an. En effet, les quelque 350 cas de fièvre jaune humaine déclarés officiellement en Afrique, de 1941 à 1953 (voir tableau I, page 328), se sont produits dans une aire limitée au nord par le 15° degré de latitude N., au sud par le 4° degré de latitude S. et à l'est par le 35° méridien E. Cette

aire reçoit plus de 1.000 mm de pluies par an, étant entièrement située dans les zones climatiques équatoriales humides ou semi-humides. Parmi ces cas, 305 (87%) se sont produits dans la zone à climat équatorial humide, correspondant à celle des grandes forêts, alors que moins de 50 cas ont été signalés, au cours de cette période de 12 ans, dans la zone tropicale semi-humide.

Au cours de l'année, les variations saisonnières de la fréquence de la fièvre jaune sont peu marquées, mais cependant l'apparition des cas coïncide quelquefois, en particulier dans la Nigeria, avec la fin de la saison des pluies (novembre-décembre).

Ainsi, il y a relation entre la moyenne des pluies et la morbidité. Cette relation apparaît aussi si l'on considère les résultats des enquêtes d'immunité amarile effectuées en Afrique.

La comparaison des cartes montrant la répartition des cas humains (fig. 1 et 2, pages 327, 329) avec celles montrant les résultats des tests de séroprotection (fig. 4 notamment, page 322), donne une idée d'ensemble de nos connaissances actuelles sur l'extension du virus amaril dans le continent africain. A part la constatation de quelques tests positifs de valeur discutable, relevés au nord-est du continent, l'aire d'extension de l'infection amarile est, en Afrique, entièrement située entre les deux grands déserts du Sahara au nord et du Kalahari au sud. Ceux-ci constituent une barrière naturelle qui n'a pas été franchie par le virus.

Il est à noter cependant que les routes suivies par les pèlerins de la Mecque vers le nord-est et celles parcourues par les travailleurs se rendant dans le Rand au sud sont fréquentées par un nombre croissant de voyageurs, pour ne pas parler de ceux qui utilisent l'avion et, survolant les déserts, se rendent en quelques heures des régions infectées par le virus amaril dans des régions encore indemnes. Il est évident que ces voyageurs doivent être soumis à des mesures sanitaires destinées à empêcher la propagation du virus aux zones réceptives. C'est le but de la législation quarantenaire internationale.

Est-il possible de lutter aussi contre la fièvre jaune dans les zones où elle est endémique ? Oui, certes, mais si une protection individuelle efficace est facilement réalisable grâce à la vaccination antiamarile, une prophylaxie collective rationnelle de la fièvre jaune se heurte, en Afrique, à des obstacles considérables.

Ceux-ci tiennent à la fois aux vecteurs de l'infection et à la faune qui, dans la nature, est susceptible de constituer un réservoir, sinon permanent, au moins occasionnel, du virus amaril.

### **Insectes vecteurs**

Si nous dressons la liste des vecteurs qui ont été incriminés par les auteurs des enquêtes épidémiologiques effectuées à la suite des cas de

fièvre jaune humaine observés en Afrique, nous obtenons ce qui suit, pour les années récentes :

Territoire	Année	Vecteur	
Afrique-Occidentale Française			
Dahomey . . . . .	1951	<i>Aëdes aegypti</i>	probable
Sénégal . . . . .	1953	<i>Aëdes simpsoni</i>	probable
Sierra Leone . . . . .	1950	<i>Aëdes aegypti</i>	possible
Côte-de-l'Or . . . . .	1950-1951	<i>Aëdes aegypti</i>	probable
Nigeria . . . . .	1946-1951	<i>Aëdes aegypti</i>	<b>prouvé</b>
	1952-1953	<i>Aëdes africanus</i>	possible
		<i>Aëdes aegypti</i>	présent, mais ne piquait pas
		<i>Aëdes simpsoni</i>	présent, mais ne piquait pas
Congo Belge . . . . .	1948-1953	<i>Aëdes aegypti</i>	possible
Soudan			
Monts Nuba . . . . .	1940	<i>Aëdes vittatus</i>	probable
		<i>Aëdes aegypti</i>	possible
		<i>Aëdes simpsoni</i>	possible
Torit . . . . .	1942	<i>Aëdes africanus</i>	probable
Kenya . . . . .	1943	<i>Aëdes aegypti</i>	possible
		<i>Aëdes deboeri</i>	probable
Ouganda . . . . .	1941	<i>Aëdes simpsoni</i>	<b>prouvé</b>
		<i>Aëdes africanus</i>	<b>prouvé</b>
Kassunganyanja . . . . .	1952	<i>Aëdes simpsoni</i>	possible
		<i>Aëdes africanus</i>	probable

Il apparaît ainsi qu'*Aëdes aegypti* a été incriminé en Afrique occidentale; *Aëdes africanus* et *Aëdes simpsoni* l'ont été en Afrique orientale, ainsi que dans la Nigeria (1952/53) et au Sénégal (1953).

Ces trois moustiques, reconnus capables en Afrique de transmettre la fièvre jaune, sont aussi probablement susceptibles de conserver le virus pendant la durée de leur vie.

Leurs mœurs diffèrent considérablement. Alors qu'*Aëdes aegypti* est le moustique « domestique » par excellence (malgré les exceptions mentionnées plus loin), *Aëdes simpsoni* est péri-domestique car il se reproduit habituellement dans les aisselles de plantes d'importance économique, telles que bananiers et ananas, généralement cultivées à proximité des habitations. *Aëdes simpsoni* peut s'infecter sur un singe porteur du virus amaril venu de la forêt voisine pour piller la plantation, et transmettre le virus à un autre animal ou à l'homme. Celui-ci peut ainsi contracter l'infection sans pénétrer dans la forêt, simplement en étant piqué en plein jour par un *Aëdes simpsoni* infecté. Ce moustique serait ainsi le chaînon intermédiaire entre l'enzootie animale et l'homme.

*Aëdes africanus* est bien, quant à lui, un moustique de forêt. Il se reproduit dans des trous d'arbres et pique les singes qui, après le coucher du soleil, se trouvent au repos dans la frondaison des arbres. C'est lui qui

entretient l'enzootie amarile. Mais il pourrait dans certaines circonstances s'attaquer à l'homme au niveau du sol (Ouganda, Nigeria).<sup>51</sup>

*Aedes aegypti* demeure bien entendu le principal vecteur en puissance. Dans la Nigeria, il a été trouvé infecté dans la nature, et partout où il est présent il pourrait, dans une population non immunisée, être à l'origine d'une épidémie de fièvre jaune du type classique. Ce sont de telles épidémies qui, dans le passé, ont sévi dans les agglomérations urbaines. Mais, au cours des années récentes, le tableau de la fièvre jaune en Afrique se présente différemment. L'atteinte de l'homme est maintenant rare et ne semble constituer qu'un accident fortuit, révélant l'existence de l'enzootie amarile voisine.

De plus, il a été reconnu qu'*Aedes aegypti* n'est pas toujours un moustique strictement domestique. Dans certaines régions de l'Afrique, il se reproduit dans des trous d'arbres ou dans des mares situées à une distance parfois considérable de toute habitation; dans d'autres, il est essentiellement zoophile et habite la forêt, ne se trouvant que rarement dans les villages.<sup>6, 7</sup>

Ainsi, les trois vecteurs avérés de la fièvre jaune (*Aedes aegypti*, *Aedes simpsoni*, et *Aedes africanus*) montrent dans leur écologie une variabilité considérable qui justifie la mise en œuvre de nouvelles recherches.

Il serait utile d'étendre ces investigations aux autres espèces de moustiques africains reconnus aptes à transmettre expérimentalement l'infection amarile.

Parmi elles, les unes peuvent transmettre le virus par piqûre: *Taeniorhynchus (Mansonioides) africanus*, *Aedes luteocephalus*, *Aedes metallicus*, *Aedes vittatus*, *Aedes stokesi (apicoannulatus)*, *Aedes taylori*, *Eretmapodites chrysogaster*, *Culex thalassius*.<sup>63</sup>

D'autres peuvent conserver le virus pendant une période plus ou moins prolongée, mais non le transmettre par piqûre; ce sont les suivantes: *Taeniorhynchus uniformis*, *Aedes cumminsi*, *Aedes irritans*, *Aedes nigri-cephalus*, *Aedes lineatopennis*, *Aedes punctocostalis*.<sup>63</sup>

Il convient d'ajouter à l'énumération qui précède deux nouvelles espèces d'*Aedes* découvertes depuis peu, l'une dans la Nigeria par Bruce-Chwatt,<sup>3</sup> *Aedes pseudoafricanus*, l'autre au Natal (Union Sud-Africaine) par Muspratt, *Aedes strelitziae*. La première espèce est morphologiquement très voisine d'*Aedes africanus*; la deuxième l'est d'*Aedes simpsoni*. Il a été démontré qu'*Aedes pseudoafricanus* pouvait s'infecter et conserver le virus amaril en piquant un singe rhesus inoculé<sup>3</sup> et qu'*Aedes strelitziae* pouvait transmettre l'infection par piqûre à d'autres singes rhesus après une courte période d'incubation.<sup>18</sup>

A ce jour, on n'a pu incriminer de façon valable des arthropodes autres que les moustiques mentionnés ci-dessus dans la conservation du virus amaril, bien que certains d'entre eux (tiques, réduves, phlébotomes) se soient occasionnellement montrés capables de l'héberger au laboratoire.<sup>63</sup>

Le problème de la persistance de la fièvre jaune dans la nature reste ainsi à élucider, notamment dans les zones qui ne sont pas dotées d'un régime de pluies ininterrompues. Les mares d'eau et l'humidité résiduelle des trous d'arbres peuvent bien permettre pendant la saison sèche la survie de quelques moustiques infectés. Mais cette explication n'est pas valable dans les zones de sécheresse prolongée.

### Animaux sauvages

Les animaux sauvages jouent-ils un rôle plus important dans l'épidémiologie de la fièvre jaune en Afrique ?

Expérimentalement, on a constaté qu'aucun singe africain neuf ne résiste à une inoculation de virus amaril. Mais la réponse clinique et le titre du virus circulant varient considérablement d'une espèce à l'autre, et même d'un animal à l'autre.

Dans la nature, diverses espèces de singes sont susceptibles d'être infectés par des moustiques porteurs du virus. Ils conservent ensuite dans leur sang une quantité suffisante de virus pendant une période de quelques jours, assez longue toutefois pour que des insectes hématophages puissent s'infecter et retransmettre le virus à des animaux neufs par piqûre.

Si l'on considère les résultats des recherches faites entre 1937 et 1951 portant sur 1.368 singes examinés, on découvre que 520 singes étaient porteurs d'anticorps contre la fièvre jaune, soit une proportion de 38%. Cette proportion s'élève à 43% si l'on ne considère que les enquêtes d'Ouganda; elle n'est plus alors que de 21% pour les autres territoires africains. Les genres de simiens touchés se répartissent ainsi, d'après Raynal :<sup>49</sup>

	Examinés	Porteurs d'anticorps	Taux %
Famille des Simnopithécidés			
genre <i>Colobus</i> . . . . .	248	125	51
Famille des Cercopithécidés			
genre <i>Cercopithecus</i> . . . . .	796	319	40
genre <i>Cercocebus</i> (manyabey) . . . . .	55	22	40
genre <i>Erythrocebus</i> ( <i>patas</i> )* . . . . .	16	0	0
genre <i>Papio</i> (babouin, cynocéphale) . . . . .	223	48	22
Famille des Anthropoïdes ou Pongidés			
genre <i>Pan</i> (chimpanzé) . . . . .	26	6	28
genre <i>Gorilla</i> . . . . .	4	0	0
Total . . . . .	1.368	520	38

\* Lors d'enquêtes postérieures (1952), *Erythrocebus patas* a été trouvé porteur d'anticorps amarils à deux reprises (voir page 335).

Les contrôles effectués avec d'autres animaux (insectivores, rongeurs, petits carnivores, antilopes, etc.) ont donné des résultats négatifs ou douteux, exception faite, comme nous l'avons vu, de certains lémurins du genre *Galago* qui s'infecteraient facilement et succomberaient souvent aux suites de l'inoculation ou de piqûres d'*Aëdes africanus* infectés,<sup>56</sup> et aussi du hérisson *Ateletrix albiventris* qui, au Soudan, dans la Nigeria<sup>63</sup> et au Kenya,<sup>6</sup> est sensible à l'inoculation du virus de la fièvre jaune.

On ne connaît pas, à l'heure actuelle, en Afrique, d'animal pouvant être considéré comme réservoir de virus au sens strict du mot, le sang des primates infectés n'étant virulent que trois à quatre jours à un taux suffisant pour permettre la contamination d'insectes. Ceux-ci, en revanche, une fois qu'ils sont infectés, paraissent capables de garder et de transmettre le virus leur vie durant, c'est-à-dire pendant plusieurs mois, si les conditions sont favorables.

Il est possible que le singe, tout comme l'homme, s'infecte de façon accidentelle et que l'endémicité amarile dépende d'un cycle qui nous est encore inconnu. Aucune explication satisfaisante n'a été donnée jusqu'ici de la persistance du virus dans la forêt africaine et aux abords de celle-ci. Nous devons admettre également que nous ne connaissons rien des vagues d'infection qui se produisent sans doute en Afrique comme en Amérique. Des épizooties locales surviennent chez les singes, mais on ne sait pas si elles correspondent à l'introduction d'un virus amaril de provenance extérieure, ou si elles ne sont qu'une manifestation épisodique d'une enzootie amarile permanente ayant pour siège la forêt humide.

D'autres virus plus ou moins proches de celui de la fièvre jaune ont été à plusieurs reprises isolés à partir de singes et d'insectes des zones équatoriale et tropicale du continent africain. Les virus de la fièvre de Bwamba, de la forêt de Semliki, du Nil occidental, de la fièvre de la vallée du Rift, de l'encéphalomyélite Mengo, et Uganda S, par exemple, déterminent, de même que celui de la fièvre jaune, des affections ou bien cliniquement décelables ou bien inapparentes et ne se traduisant que par une immunité durable. On a reconnu qu'il existait entre ces virus des immunités croisées, qu'une infection par l'un pouvait entraîner une modification de l'infection par un autre. Macnamara,<sup>46</sup> en particulier, a montré que chez le singe, une première atteinte par le virus Uganda S atténue la gravité d'une infection ultérieure par le virus amaril. La résistance habituelle des Africains à la fièvre jaune provient peut-être d'une interaction semblable. Les résultats douteux, des tests de séro-protection que l'on observe parfois, aussi bien chez l'homme que chez l'animal, ne relèvent peut-être pas non plus d'une autre cause.

Il est ainsi possible que la solution de bien des problèmes liés à la fièvre jaune soit en vue lorsque seront mieux connues les autres affections à virus qui, isolées ou associées, ont été dépistées çà et là sur le continent africain.

## CONCLUSION

Les recherches effectuées en Afrique suggèrent que la fièvre jaune est avant tout une affection animale, évoluant en forêt, loin de toute présence humaine. L'homme, en particulier celui qui réside à la limite de la forêt, peut à l'occasion contracter cette affection. La lutte contre les insectes vecteurs avérés du virus, qui, au moins dans la plupart des agglomérations urbaines, a été pratiquée en Afrique avec succès, a réduit de façon sensible le nombre des sujets atteints au cours des années récentes. Cependant, nos connaissances sur l'épidémiologie de la maladie comportent encore des lacunes importantes qui limitent l'efficacité de la prophylaxie collective. Aussi longtemps que nous resterons dans l'impossibilité de circonscrire et de neutraliser les foyers de virus, la vaccination anti-amarielle demeurera la seule mesure de protection individuelle vraiment efficace des sujets susceptibles d'être atteints.

## REMERCIEMENTS

Il nous est agréable, au terme de cette étude, de remercier tous ceux qui nous ont fourni les informations que nous avons rapportées. Nous tenons à exprimer plus spécialement notre gratitude aux Directeurs des Instituts de Recherches de Dakar, Entebbe, Johannesburg et Yaba et à leurs collaborateurs, aux Chefs des Services de Santé des pays et territoires passés en revue, aux membres du Tableau d'experts de la Fièvre jaune de l'OMS, et à tous ceux qui, directement ou indirectement, ont collaboré à la préparation de ce travail.

## SUMMARY

This article provides information which makes it possible to appraise the present situation with regard to yellow fever in Africa. It contains analyses of cases of the disease and deaths from it notified during recent years in the various territories, together with information obtained from epidemiological surveys.

The study of these cases has shown that classic yellow fever of the epidemic, urban type—transmitted by *Aedes aegypti*—has, to all intents and purposes, been non-existent in Africa for several years; only isolated cases of the disease in man occur. Such cases can, of course, still be spread by the domestic vector when it is present, but the majority of the cases are found, as in America, far from the towns, in rural areas in or near the forest. Observations over recent years tend more and more to incriminate non-domestic mosquitos; thus, in Uganda, it has been proved that *Aedes simpsoni* and *A. africanus* are responsible for the transmission of the yellow fever virus to the monkey and to man. Observations in other territories, although not quite so conclusive, tend to confirm this.

While it is true that clinical cases of yellow fever are rarely observed in Africa, inapparent infections are relatively common and prove that the virus persists in a number of African territories. Such infections are revealed a posteriori by the mouse-protection test, which made possible the delineation of areas where the yellow fever virus was present.

Tables and maps show the results of the most recent yellow fever immunity tests carried out in Africa, particularly those effected under the auspices of WHO from 1951

to 1953 in the territories of central and southern Africa. The data furnished by these tests cannot, however, be accepted without reservation since, in spite of the precautions taken, the immunity surveys may have included some vaccinated subjects. In a number of important territories of western and central Africa, a system of mass vaccination has been established, and elsewhere travellers and inhabitants particularly exposed to infection have been vaccinated. Consequently, the discovery of subjects immune to yellow fever does not necessarily prove the recent existence of the yellow fever virus in the region concerned.

On the other hand, the study of the protective power of the serum of jungle animals—particularly monkeys—and, in the dry parts of East Africa, of the serum of galagos provides reliable information.

The various data are given separately for each of the African intertropical territories, and in so far as the necessary studies have been made. The insect vectors whose presence has been verified in the various territories are mentioned, together, in some cases, with the individual and collective measures applied for the prevention of the disease, such as vaccination and disinsectization.

The article ends with some remarks on the influence of climate on the distribution of yellow fever endemicity, and with some general epidemiological data showing the trend of the disease in Africa in recent years. The extent of yellow fever endemicity in the African continent, according to present knowledge, is clearly illustrated in a number of charts.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Beeuwkes, H., Mahaffy, A. F., Burke, A. & Paul, J. H. (1934) *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.* **28**, 233
2. Biraud, Y. (1935) *Problèmes actuels posés par l'épidémiologie de la fièvre jaune*. Dans : *Rapport épidémiologique de la Section d'Hygiène du Secrétariat de la Société des Nations*, **48**, 103
3. [Bruce-] Chwatt, L. J. (1949) *Nature*, **163**, 808
4. Bruce-Chwatt, L. J. (1950) *J. trop. Med. Hyg.* **53**, 71
5. Congo Belge, Direction générale des Services médicaux (1953) *Rapport annuel ... 1952*, Léopoldville
6. Dick, G. W. A. (1953) *Brit. med. Bull.* **9**, 215
7. East Africa High Commission, Virus Research Institute (1952) *Annual report 1951*, Nairobi
8. East Africa High Commission, Virus Research Institute (1953) *Annual report 1952*, Nairobi
9. East Africa High Commission, Virus Research Institute (1954) *Annual report 1953*, Nairobi
10. Findlay, G. M. (1940) *Bull. Off. int. Hyg. publ.* **32**, 178
11. Findlay, G. M., Kirk, R. & MacCallum, F. O. (1941) *Ann. trop. Med. Parasit.* **35**, 121
12. Findlay, G. M. & MacCallum, F. O. (1937) *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.* **31**, 103
13. Fraga de Azevedo, J., Cambournac, F. J. C. & Pinto, M. R. (1947) *An. Inst. Med. trop. (Lisboa)*, **4**, 17
14. Garnham, P. C. C. (1949) *Bull. ent. Res.* **39**, 489
15. Gear, J. H. S., De Meillon, B. & Davis, D. H. S. (1954) *Enquête sur la fièvre jaune en Afrique méridionale*. Dans : *Colloque africain sur la fièvre jaune, Kampala, 7-12 septembre 1953*, Brazzaville, p. 259 (Bureau régional de l'OMS pour l'Afrique, document non publié MH/CT/2.54)
16. Giaquinto-Mira, M. (1950) *Riv. Malar.* **29**, 281-313
17. Gillett, J. D. (1951) *Ann. trop. Med. Parasit.* **45**, 110

18. Gillett, J. D. & Ross, R. W. (1953) *Ann. trop. Med. Parasit.* **47**, 367
19. Haddow, A. J. (1945) *Bull. ent. Res.* **36**, 33
20. Haddow, A. J. (1952) *Ann. trop. Med. Parasit.* **46**, 135
21. Haddow, A. J. (1954) *Résultats des tests de protection sur souris effectuées par le Virus Research Institute d'Entebbe, Ouganda*. Dans : *Colloque africain sur la fièvre jaune, Kampala, 7-12 septembre 1953*, Brazzaville, p. 261 (Bureau régional de l'OMS pour l'Afrique, document non publié MH/CT/2.54)
22. Haddow, A. J., Dick, G. W. A., Lumsden, W. H. R. & Smithburn, K. C. (1951) *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, **45**, 189
23. Haddow, A. J., Smithburn, K. C., Dick, G. W. A., Kitchen, S. F. & Lumsden, W. H. R. (1948) *Ann. trop. Med. Parasit.* **42**, 218
24. Haddow, A. J., Smithburn, K. C., Mahaffy, A. F. & Bugher, J. C. (1947) *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.* **40**, 677
25. Institut Pasteur de l'Afrique-Occidentale française (1947) *Rapport sur le fonctionnement technique ... 1945*, Dakar
26. Institut Pasteur de l'Afrique-Occidentale française (1949) *Rapport sur le fonctionnement technique ... 1947*, Dakar
27. Institut Pasteur de l'Afrique-Occidentale française (1952) *Rapport sur le fonctionnement technique ... 1950*, Dakar
28. Institut Pasteur de l'Afrique-Occidentale française (1953) *Rapport sur le fonctionnement technique ... 1951*, Dakar
29. Institut Pasteur de l'Afrique-Occidentale française (1954) *Rapport sur le fonctionnement technique ... 1952*, Dakar
30. Institut Pasteur de Brazzaville (194-) *Rapport sur le fonctionnement technique ... 1938*, Brazzaville
31. Institut Pasteur de Brazzaville (194-) *Rapport sur le fonctionnement technique ... 1939*, Brazzaville
32. Institut Pasteur de Brazzaville (194-) *Rapport sur le fonctionnement technique ... 1942*, Brazzaville
33. Institut Pasteur de Brazzaville (1950) *Rapport sur le fonctionnement technique ... 1947*, Brazzaville
34. Institut Pasteur de Brazzaville (1950) *Rapport sur le fonctionnement technique ... 1948*, Brazzaville
35. Institut Pasteur de Brazzaville (1950) *Rapport sur le fonctionnement technique ... 1949*, Brazzaville
36. Jelliffe, D. B. (1952) *W. Afr. med. J.* **1**, 65
37. Kirk, R. (1936) *Bull. Off. int. Hyg. publ.* **28**, 2340
38. Kirk, R. (1941) *Ann. trop. Med. Parasit.* **35**, 105
39. Kirk, R. & Hasseb, M. A. (1953) *Ann. trop. Med. Parasit.* **47**, 225
40. Lewis, D. J. (1943) *Ann. trop. Med. Parasit.* **37**, 65
41. Lewis, D. J. (1953) *Ann. trop. Med. Parasit.* **47**, 51
42. Liégeois, P. (1944) *Rec. Sci. méd. Congo belge*, **2**, 97-123
43. Liégeois, P., Rousseau, E. & Courtois, G. (1948) *Ann. Soc. belge Méd. trop.* **28**, 247-267
44. Lumsden, W. H. R. & Hewitt, L. E. (1954) Dans : East Africa High Commission, Virus Research Institute, *Annual report 1953*, Nairobi, p. 4
45. Mackenzie, D. J. M. (1945) *La situation au Nyassaland en ce qui concerne la fièvre jaune*. Dans : *Colloque africain sur la fièvre jaune, Kampala, Ouganda, 7-12 septembre 1953*, Brazzaville, p. 31 (Bureau régional de l'OMS pour l'Afrique, document non publié MH/CT/2.54)
46. Macnamara, F. N. (1953) *Brit. J. exp. Path.* **34**, 392
47. Mahaffy, A. F. (1949) *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.* **42**, 511
48. Mahaffy, A. F., Smithburn, K. C. & Hughes, T. P. (1946) *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.* **40**, 57

49. Raynal, J. H. (1952) *Méd. trop.* **12**, 385
  50. Robinson, G. G. (1950) *E. Afr. med. J.* **27**, 284
  51. Ross, R. W., Haddow, A. J., Raper, A. B. & Trowell, H. C. (1953) *E. Afr. med. J.* **30**, 1
  52. Saleun, G., Ceccaldi, J. & Palinacci, A. (1938) *Bull. Soc. Path. exot.* **31**, 418
  53. Sawyer, W. A. & Lloyd, W. (1931) *J. exp. Med.* **54**, 533
  54. Smithburn, K. C., Goodner, K., Dick, G. W. A., Kitchen, S. F. & Ross, R. W. (1949) *Ann. trop. Med. Parasit.* **43**, 182
  55. Smithburn, K. C. & Haddow, A. J. (1946) *Amer. J. trop. Med.* **26**, 261
  56. Smithburn, K. C. & Haddow, A. J. (1949) *Amer. J. trop. Med.* **29**, 389
  57. Smithburn, K. C. & Jacobs, H. R. (1942) *J. Immunol.* **44**, 15
  58. Somalie, Administration fiduciaire italienne (1954) *Le problème de la fièvre jaune en Somalie sous administration fiduciaire italienne* (Rapport à l'Organisation Mondiale de la Santé, non publié)
  59. Soper, F. L., Penna, H., Cardoso, E., Serafim, J. jr., Frobisher, M. jr. & Pinheiro, J. (1933) *Amer. J. Hyg.* **18**, 555
  60. Southern Rhodesia, Public Health Department (1950) *Report on the public health for the year 1949*, Salisbury
  61. Southern Rhodesia, Public Health Department (1951) *Report on the public health for the year 1950*, Salisbury
  62. Southern Rhodesia, Public Health Department (1953) *Report on the public health for the year 1952*, Salisbury
  63. Strode, G. K. et al. (1951) *Yellow fever*, New York
  64. Theiler, M. (1930) *Ann. trop. Med.* **24**, 249
  65. Theiler, M. (1930) *Science*, **71**, 367
-