

YELLOW FEVER IN 1987

In 1987, as in 1986, there was a high level of yellow fever activity (2 298 cases notified including 1 103 deaths), with a number of explosive and lethal outbreaks in West Africa (Nigeria, Mali) and with an increase in the number of sporadic endemic cases notified in South America, especially in Peru. The distribution of the cases and deaths notified in Africa and South America is shown in *Table 1* and *Maps 1* and *2*.

LA FIÈVRE JAUNE EN 1987

L'année 1987 a été marquée par le maintien, comme en 1986, d'une forte activité de la fièvre jaune (2 298 cas déclarés, dont 1 103 décès) avec la survenue de plusieurs épidémies explosives et meurtrières en Afrique occidentale (Nigeria, Mali) et avec l'augmentation du nombre de cas endémiques déclarés en Amérique du Sud, notamment au Pérou. La distribution des cas et des décès déclarés en Afrique et en Amérique du Sud est présentée dans le *Tableau 1* et les *Cartes 1* et *2*.

Table 1. Yellow fever: number of cases and deaths notified to WHO, 1986-1987

Tableau 1. Fièvre jaune: nombre de cas et de décès notifiés à l'OMS, 1986-1987

Country — Pays	1986		1987	
	Cases — Cas	Deaths — Décès	Cases — Cas	Deaths — Décès
<i>Africa — Afrique</i>				
Guinea — Guinée	—	—	5	2
Mali	—	—	305	145
Mauritania — Mauritanie	—	—	21 ^a	1
Nigeria — Nigeria	3 291	623	1 726	744
Togo	—	—	6 ^b	—
Total	3 291	623	2 063	892
<i>South America — Amérique du Sud</i>				
Bolivia — Bolivie	26	19	23	18
Brazil — Brésil	9	8	16	14
Colombia — Colombie	6	6	17	9
Peru — Pérou	118	98	179	170
Total	159	131	235	211
Grand total — Total général	3 450	754	2 298	1 103

^a Yellow fever cases confirmed by laboratory, accounting for a small part of the outbreak mainly attributed to Rift Valley fever. — Cas de fièvre jaune confirmés par le laboratoire, représentant une petite part de l'épidémie attribuée essentiellement à la fièvre de la Vallée du Rift.

^b Pending confirmation from the Ministry of Health, Lomé — Sous réserve de la confirmation du Ministère de la Santé, Lomé.

South America

A total of 235 cases (211 deaths) of yellow fever were notified in the Americas during 1987 (*Map 2*). This reflects a gradual increase in the number of cases observed over the past few years: 50 cases reported in 1983, 95 in 1984, 125 in 1985 and 159 in 1986. For the second consecutive year, over 70% of the cases were reported from Peru. The remaining cases occurred in Bolivia, Brazil and Colombia. The great majority of cases were among

Amérique du Sud

Au total, 235 cas (dont 211 décès) de fièvre jaune ont été notifiés dans les Amériques en 1987 (*Carte 2*). Ceci reflète une augmentation progressive du nombre des cas observés ces dernières années: 50 cas signalés en 1983, 95 en 1984, 125 en 1985 et 159 en 1986. Pour la deuxième année consécutive, plus de 70% des cas ont été signalés par le Pérou. Les autres cas se sont produits en Bolivie, au Brésil et en Colombie. La grande majorité des patients étaient de sexe masculin et âgés de plus de

Epidemiological notes contained in this issue

Influenza, yellow fever.

List of newly infected areas, p. 44.

Informations épidémiologiques contenues dans ce numéro

Fièvre jaune, grippe.

Liste des zones nouvellement infectées, p. 44.

males above 15 years. Most cases were diagnosed by liver histopathology and a smaller number on clinical grounds or by serology.

Bolivia

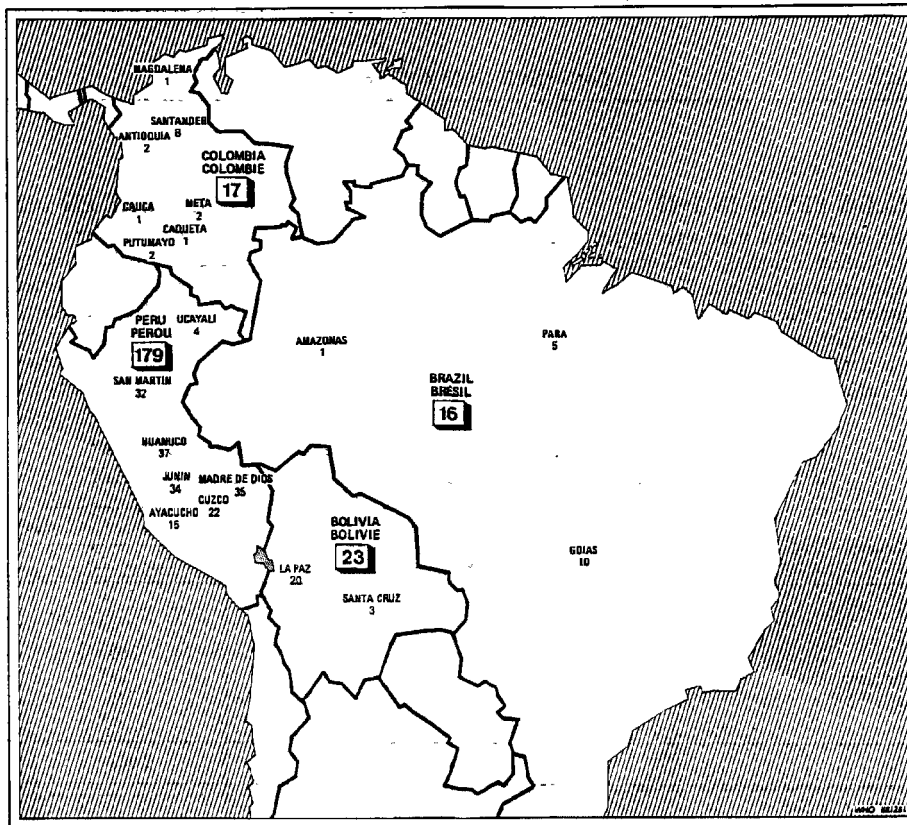
The 23 cases with 18 deaths notified in 1987 represent a slight decline compared with the 1986 figures (26 cases, 19 fatalities). The age of cases ranged from 15 to 54 years, 22 were males and 1 was a female. Twenty cases occurred in La Paz Department (18 in the Province of Larecaja and 2 in the Province of Nor Yungas), which has been the most affected department in previous years and the remaining cases in Santa Cruz Department. All but 3 cases occurred during the first semester.

15 ans. La plupart des cas ont été diagnostiqués par examen histopathologique du foie et un nombre plus restreint, par examen clinique ou dosage sérologique.

Bolivia

Les 23 cas, dont 18 décès, notifiés en 1987, représentent une légère diminution par rapport aux chiffres de 1986 (26 cas, dont 19 mortels). Les patients étaient âgés de 15 à 54 ans, 22 étaient de sexe masculin et 1 de sexe féminin. Vingt cas se sont produits dans le département de La Paz (18 dans la province de Larecaja et 2 dans la province de Nor Yungas), qui a été le plus touché ces dernières années, et les autres cas dans le département de Santa Cruz. Tous les cas, à l'exception de 3, sont survenus pendant le premier semestre.

Map. 1. Jungle yellow fever in South America, 1987
Carte 1. Fièvre jaune de brousse en Amérique du Sud, 1987



Brazil

An increase in the number of cases was reported in 1987 (16 cases, 14 deaths) as compared to 1986 (9 cases, 8 deaths). With a single exception, all cases were among males. With the exception of a 6-year-old boy and a 71-year-old man, all cases were between 17 and 41 years of age. Ten cases were from Goiás State, central Brazil, and the remaining 6 from the Amazon Region (5 from Pará State and 1 from Amazonas State). This is the second consecutive year that cases have occurred in Goiás State; there had been no cases since 1980. The periodic occurrence of yellow fever in the central and southern parts of this state has been documented since the 1930s. Nine of the 10 cases from Goiás were recorded between March and June, whereas with 1 exception, all cases in the Amazon Region occurred from July to October.

Colombia

Seventeen cases with 9 deaths were notified in 1987, which represents an increase over the number of cases reported in 1986 (6 cases, all fatal). Age and sex were reported in only 4 cases, all males; 1 was a 10-year-old boy and the others were between 20 and 32 years old. The distribution of cases by department was as follows: 8 in Santander, 2 each in Antioquia, Putumayo and Meta, and 1 each in Caquetá, Cauca and Magdalena.

Brésil

Un accroissement du nombre des cas a été signalé en 1987 (16 cas, dont 14 mortels) par rapport à 1986 (9 cas, dont 8 décès). A une exception près, tous les patients étaient de sexe masculin. A l'exception d'un garçon de 6 ans et d'un homme de 71 ans, tous étaient âgés de 17 à 41 ans. Dix cas se sont produits dans l'Etat de Goiás, dans le centre du Brésil, et les 6 autres dans la région de l'Amazonie (5 dans l'Etat de Pará et 1 dans l'Etat d'Amazonas). C'est la deuxième année consécutive que des cas se produisent dans l'Etat de Goiás; il n'y avait pas eu de cas depuis 1980. L'apparition périodique de la fièvre jaune dans le centre et le sud de cet Etat est signalée depuis les années 30. Neuf des 10 cas enregistrés dans l'Etat de Goiás sont survenus entre mars et juin, tandis qu'à une exception près, tous les cas dans la région de l'Amazonie se sont produits entre juillet et octobre.

Colombie

Dix-sept cas, dont 9 décès, ont été signalés en 1987, soit un accroissement par rapport au nombre des cas signalés en 1986 (6 cas, tous mortels). L'âge et le sexe n'ont été indiqués que pour 4 patients, tous de sexe masculin; l'un était un garçon de 10 ans et les autres avaient de 20 à 32 ans. La répartition des cas par département était la suivante: 8 à Santander, 2 à Antioquia, Putumayo et Meta, respectivement, et 1 à Caquetá, Cauca et Magdalena, respectivement.

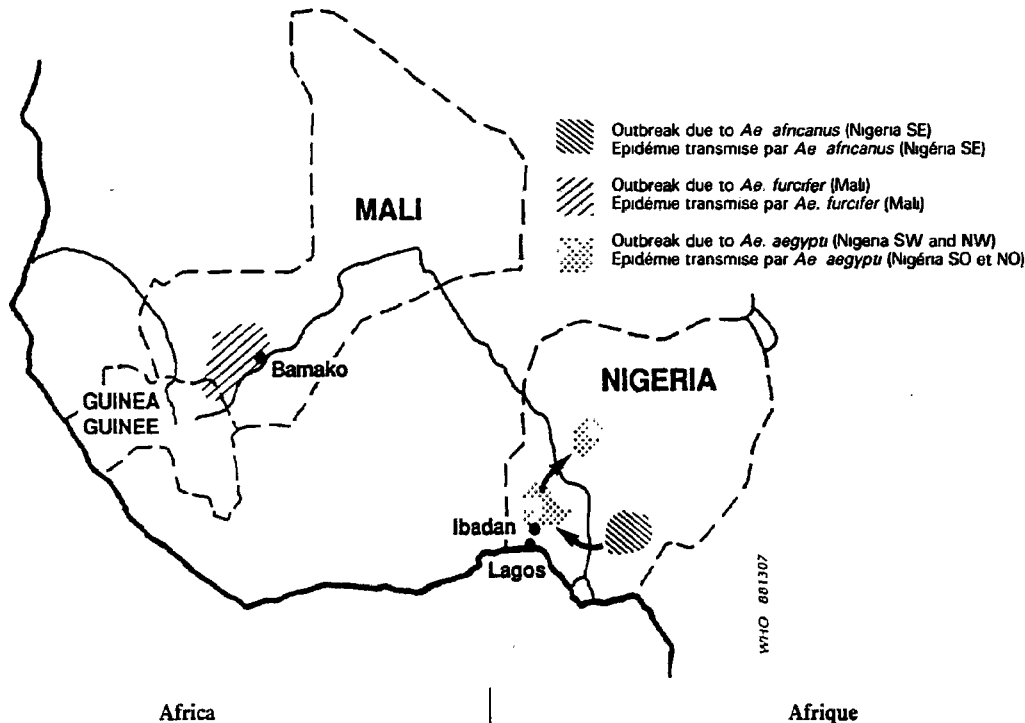
Peru

The 179 cases (170 deaths) in Peru comprised 76% of all cases reported in the Americas during 1987; this was also the highest figure recorded in Peru since 1965. During the first 5 years of this decade (1980-1984) a relatively small number of cases was reported, with the exception of 1981 (98 cases). Since 1985 (59 cases), however, a steady increase has been observed with 118 cases reported in 1986 and 179 in 1987. The 7 departments in which cases occurred were as follows: Huanaco (37), Madre de Dios (35), Junín (34), San Martín (32), Cuzco (22), Ayacucho (15) and Ucayali (4). Most cases (132) occurred during the first semester of the year. Of the 176 cases whose age was known, 94% were above 15 years; of the 11 cases under 15 years of age, 1 was a 5-year-old boy and the remainder were between 10 and 14 years old. Eighteen cases were women. Most cases were among immigrants from the highlands who entered the endemic jungle yellow fever area to engage in agricultural and forest activities. As a response to the problem, Peruvian health authorities have decided to reinforce immunization coverage against yellow fever.

Pérou

Les 179 cas (dont 170 décès) recensés au Pérou représentaient 76% de tous les cas signalés dans les Amériques en 1987 et correspondaient aussi au chiffre le plus élevé enregistré au Pérou depuis 1965. Durant les 5 premières années de la présente décennie (1980-1984), les cas signalés ont été relativement peu nombreux sauf en 1981 (98 cas). Depuis 1985 (59 cas), toutefois, un accroissement régulier a été observé, avec 118 cas signalés en 1986 et 179 en 1987. Les 7 départements dans lesquels des cas se sont produits étaient: Huanaco (37), Madre de Dios (35), Junín (34), San Martín (32), Cuzco (22), Ayacucho (15) et Ucayali (4). La plupart des cas (132) se sont produits durant le premier semestre de l'année. Sur les 176 patients d'âge connu, 94% avaient plus de 15 ans; parmi les 11 patients de moins de 15 ans, l'un était un garçon de 5 ans et les autres avaient entre 10 et 14 ans. Dix-huit des patients étaient de sexe féminin. La plupart des cas se sont produits parmi des immigrants originaires des régions montagneuses qui ont gagné la région de jungle où la fièvre jaune est endémique pour exercer des activités agricoles et forestières. Pour faire face au problème, les autorités sanitaires péruviennes ont décidé de renforcer la couverture vaccinale antiamarile.

Map. 2. Yellow fever in West Africa, 1987
Carte 2. Fièvre jaune en Afrique occidentale, 1987



Mali

An epidemic broke out in September 1987 near Bamako, in Kati cercle, where the last yellow fever epidemic occurred in Mali (31 cases notified in 1969). The outbreak spread to the neighbouring cercles of Kita, Kolokani and Kangaba. The occasional cases reported in other cercles of this south-western area of Mali were probably imported. Altogether 305 cases were notified, with 145 deaths. However, the clinical surveys conducted in Kati cercle suggest that the actual number of cases was 5 times greater than the number notified.

The diagnosis was confirmed either by histopathological examination of the liver (9 positive subjects out of 10 tested), by serological detection of IgM using the ELISA method (18 positive cases out of 36 samples), or by isolation of virus in the blood (3 strains isolated). The virological investigations were performed at the Pasteur Institute in Abidjan.

Some 70% of the patients were under 15 years of age. The low proportion of adults affected (17% of patients over 20 years of age) may be accounted for by the fact that this population had been reached and was still protected by the mass vaccination campaign conducted in this area in 1969 during the previous epidemic. Most of the patients were male (sex ratio = 1.6:1). The case-

Mali

Une épidémie a éclaté en septembre 1987, à proximité de Bamako, dans le cercle de Kati, lieu de la dernière épidémie de fièvre jaune observée au Mali (31 cas déclarés en 1969). L'épidémie s'est étendue aux cercles voisins de Kita, Kolokani et Kangaba. Les quelques cas signalés dans d'autres cercles de cette zone sud-ouest du Mali étaient probablement importés. Au total, 305 cas ont été déclarés, dont 145 décès. Cependant, les enquêtes cliniques effectuées dans le cercle de Kati permettent de supposer que le nombre réel de cas a été 5 fois plus élevé que le nombre déclaré.

Le diagnostic a été confirmé, soit par un examen histopathologique du foie (9 sujets positifs sur 10 prélevés), soit par dosage sérologique des IgM par la méthode ELISA (18 cas positifs sur 36 prélèvements), soit par isolement de virus dans le sang (3 souches isolées). Les investigations virologiques ont été faites à l'Institut Pasteur d'Abidjan.

Soixante-dix pour cent des patients étaient âgés de moins de 15 ans. La faible proportion des adultes atteints (17% de patients âgés de plus de 20 ans) peut être expliquée par le fait que cette population avait été touchée et restait protégée par la dernière vaccination de masse, effectuée dans la même zone en 1969, lors de l'épidémie précédente. La majorité des patients était de sexe masculin (rapport de masculinité

fatality rate varied from 36% to 80%, depending on the district. It was significantly higher in patients under 15 years of age (62.5%) than in older patients (46.3%).

The entomological investigations established the essential role of *Aedes furcifer*, an anthropophilic wild vector, in the transmission of this epidemic. Eight mosquitos of this species were found to be carrying the yellow fever virus. *Ae. aegypti* was virtually absent from the areas affected by the epidemic. However, one mosquito of this species, caught in Bamako, was found to be infected by the yellow fever virus, confirming the risk of an epidemic outbreak in the capital.

Mass vaccination was rapidly introduced from 1 October, i.e. 10 days after the first cases gave the alert, and continued until early December. It was confined to the southern part of the country, which was regarded as the only part exposed to risk (south of the 15th parallel), and covered the entire population over 6 months of age in the cercles affected by the epidemic and children from 6 months to 14 years in the other cercles. Altogether almost 3 million people were vaccinated, i.e. 84% of the target population. After reaching its peak in the second week of October, the epidemic died out around mid-November.

Guinea

Five cases, including 2 deaths, were recorded in October in Siguiri prefecture, which borders the area of Mali affected by the epidemic. This focus, in an area where yellow fever is enzootic, was probably linked to the Malian epidemic.

Mauritania

An epidemic of viral haemorrhagic fever occurred from 15 October to early December in Trarza region, in the south-west of the country: 379 cases were notified, with 51 deaths. This epidemic was initially attributed to yellow fever on account of its clinical aspects (fever, haemorrhagic syndrome, jaundice) and the proximity of the Malian epidemic that had just been notified. However, the virological survey carried out at the Pasteur Institute in Dakar, a WHO collaborating centre, attributed most cases in this epidemic to the Rift Valley fever (RVF) virus, a causative agent of epizootic outbreaks in cattle: current or recent infection with the RVF virus was detected in 409 of 837 patients studied (197 by isolation of the virus in the blood, 219 by detection of specific IgM using the ELISA technique). However, the role of yellow fever in this epidemic could not be totally excluded, since a strain of yellow fever virus was isolated from one patient who died (strain confirmed as being of non-vaccine origin) and specific yellow fever IgM was detected in 20 other patients (17 of whom also had markers for RVF virus). A yellow fever vaccination campaign had already been launched in the areas affected by the epidemic and was subsequently extended to other areas regarded as exposed.

Nigeria

Following the 1986 epidemic, outbreaks of yellow fever continued in Nigeria in 1987, moving across the country. Ten states, in 3 different areas, were affected: 1 726 cases were notified, with 744 deaths. It has been estimated that during the 2 years 1986 and 1987 yellow fever affected some 30 000 people in Nigeria, killing 10 000 of them.

1. The *south-eastern* focus (Benue, Cross River), where the outbreak began in October 1986, continued to be active until March 1987. The 214 cases (with 76 deaths) notified in 1987 represent the continuation of the very severe epidemic of 1986 (3 291 cases notified, at least 9 000 cases estimated). This epidemic was of the intermediate type (jungle yellow fever), and person-to-person transmission was attributed to *Ae. africanus*, a wild anthropophilic vector.
2. The *south-western* focus affected 5 states (mainly Oyo and Ogun, but also Lagos, Ondo and Kwara). The epidemic was recognized in March 1987 and is thought to have begun at the end of 1986; it reached its peak in April-May-June 1987, and died out in September 1987: 1 079 cases were notified, with 503 deaths, but these figures are probably well below the actual number of cases. Diagnosis was confirmed by histopathological examination of the liver (2 cases),

= 1,6:1). Le taux de létalité a varié entre 36% et 80% suivant les circonscriptions. Il a été significativement plus élevé chez les jeunes de moins de 15 ans (62,5%) que chez les patients plus âgés (46,3%).

Les investigations entomologiques ont établi le rôle essentiel d'*Aedes furcifer*, vecteur sauvage anthropophile, dans la transmission de cette épidémie. Huit moustiques de cette espèce ont été trouvés porteurs de virus amaril. *Ae. aegypti* était à peu près absent des zones affectées par l'épidémie. Cependant un moustique de cette espèce, recueilli à Bamako, a été trouvé infecté par le virus amaril, confirmant le risque de poussée épidémique dans la capitale.

La vaccination de masse a été rapidement mise en route, dès le 1^{er} octobre, soit 10 jours après l'alerte déclenchée par les premiers cas, et s'est déroulée jusqu'aux premiers jours de décembre. Limitée à la partie méridionale du pays, considérée comme seule exposée au risque (sud du 15^e parallèle), elle a atteint l'ensemble de la population âgée de plus de 6 mois dans les cercles touchés par l'épidémie et a été réservée au groupe d'âge 6 mois-14 ans dans les autres cercles. Au total, près de 3 millions de personnes ont été vaccinées, soit 84% de la population cible. Après avoir culminé pendant la deuxième semaine d'octobre, l'épidémie s'est éteinte vers le milieu de novembre.

Guinée

Cinq cas, dont 2 décès, ont été enregistrés en octobre dans la préfecture de Siguiri, frontalière de la zone malienne affectée par l'épidémie. Ce foyer, situé en zone d'enzootie amarile, était vraisemblablement relié à l'épidémie malienne.

Mauritanie

Une épidémie de fièvre hémorragique virale a sévi du 15 octobre au début décembre dans la région du Trarza, au sud-ouest du pays: 379 cas ont été déclarés, dont 51 décès. Cette épidémie a d'abord été attribuée à la fièvre jaune, en raison de ses aspects cliniques (fièvre, syndrome hémorragique, ictérie) et de la proximité de l'épidémie malienne qui venait d'être déclarée. Cependant, l'enquête virologique conduite avec l'Institut Pasteur de Dakar, centre collaborateur de l'OMS, a permis de rapporter l'essentiel de cette épidémie au virus de la fièvre de la Vallée du Rift (FVR), agent d'épizooties du bétail: une infection évolutive ou récente par le virus de la FVR a été décelée chez 409 des 837 malades étudiés (197 par isolement du virus dans le sang, 219 par la seule détection d'IgM spécifiques, par la méthode d'immunocapture ELISA). Cependant le rôle de la fièvre jaune dans cette épidémie n'a pu être complètement exclu, car une souche de virus amaril a été isolée d'un patient décédé, (souche dont on a confirmé l'origine non vaccinale), et des IgM spécifiques amariles ont été détectées chez 20 autres malades (dont 17 avaient aussi des marqueurs de virus FVR). Une campagne de vaccination antiamarile avait de toute façon été mise en route dans les zones affectées par l'épidémie, et a été étendue ensuite aux zones considérées comme exposées.

Nigéria

A la suite de l'épidémie de 1986, la fièvre jaune a continué à flamber au Nigéria en 1987, en se déplaçant à travers le pays. Dix Etats, répartis en 3 zones distinctes, ont été touchés: 1 726 cas ont été déclarés, dont 744 décès. En fait il a été estimé que pendant les 2 années 1986-1987, la fièvre jaune avait touché au Nigéria environ 30 000 personnes et tué 10 000 d'entre elles.

1. Le foyer du *sud-est* (Benue, Cross River) qui s'était déclaré en octobre 1986, a continué à être actif jusqu'en mars 1987. Les 214 cas (dont 76 décès) déclarés en 1987 représentent la prolongation de la très importante épidémie de 1986 (3 291 cas déclarés, au moins 9 000 cas estimés). Cette épidémie a été de type intermédiaire (fièvre jaune de brousse), la transmission interhumaine ayant été attribuée à *Ae. africanus*, vecteur sauvage anthropophile.
2. Le foyer du *sud-ouest* a touché 5 Etats (Oyo et Ogun surtout, mais aussi Lagos, Ondo et Kwara). Reconnue en mars 1987, l'épidémie aurait commencé fin 1986; elle a culminé en avril-mai-juin 1987, pour s'éteindre en septembre 1987: 1 079 cas ont été déclarés, dont 503 décès, mais ces chiffres sont probablement très inférieurs à la réalité. Le diagnostic a été confirmé par examen histopathologique du foie (2 cas), isolement de virus dans le sang (4 souches isolées à l'Université d'Ibadan, 5 au centre collaborateur de l'OMS des

isolation of virus in the blood (4 strains isolated at Ibadan University, 5 by the WHO Collaborating Centre at the Centers for Disease Control [CDC] in Fort Collins, Colorado, USA) and/or serological testing (complement fixation: 11 cases). Fifty per cent of the patients were adults; this suggests that the population as a whole was susceptible, as was to be expected in the absence of regular vaccination and in view of the time elapsed since the last epidemic observed in the region (1946). The sex ratio was 1.4:1.0. The entomological survey attributed transmission to *Ae. aegypti*, which is very widespread in the region (Breteau index between 45 and 676). This was therefore a typically "urban" epidemic. Clinical surveys of people's homes showed variable attack rates, ranging from 2.7% to 6%.

3. The north-western region (Niger, Sokoto, Kaduna) was probably infected at the end of August 1987 by a nomad from the south-western region. The epidemic reached its peak in September-October and seemed to be dying out in December: 433 cases were notified, with 165 deaths. A house-to-house survey detected 704 cases, with 233 deaths, in 27 villages, showing that the number of cases notified should be multiplied by at least 3. An entomological survey assigned the leading role in the transmission of this epidemic to *Ae. aegypti*.

Mass vaccination campaigns were organized in the 3 affected areas. Altogether 17 million people were vaccinated, representing 28% of the population at risk. Almost 1 million doses were supplied by the federal vaccine production laboratory (Yaba, Nigeria) thanks to a substantial increase in local production capacity.

Centers for Disease Control [CDC], Fort Collins, Colorado, Etats-Unis d'Amérique) et/ou examen sérologique (fixation du complément: 11 cas). Cinquante pour cent des malades étaient des adultes; ceci laisse supposer que la population était réceptive dans son ensemble, comme le laissait prévoir l'absence de vaccination régulière et l'ancienneté de la dernière épidémie observée dans la région (1946). Le rapport de masculinité a été de 1,4:1,0. L'enquête entomologique a attribué la transmission à *Ae. aegypti*, très répandu dans la région (index de Breteau compris entre 45 et 676). Cette épidémie est donc typiquement «urbaine». Des enquêtes cliniques à domicile ont permis d'évaluer un taux d'attaque variable, compris entre 2,7% et 6%.

3. La région du nord-ouest (Niger, Sokoto, Kaduna) a été probablement contaminée à la fin du mois d'août 1987 par un nomade en provenance du sud-ouest. L'épidémie a culminé en septembre-octobre et semblait en voie d'extinction en décembre: 433 cas ont été déclarés, dont 165 décès. Une enquête domiciliaire a détecté 704 cas dont 233 décès dans 27 villages, montrant qu'il fallait multiplier par 3 au moins le nombre de cas déclarés. Une enquête entomologique a attribué à *Ae. aegypti* le rôle principal dans la transmission de cette flambée épidémique.

Des campagnes de vaccination de masse ont été organisées dans les 3 zones touchées. Au total, 17 millions de personnes ont été vaccinées, représentant 28% de la population à risque. Près d'un million de doses ont été fournies par le Laboratoire fédéral de production de vaccin (Yaba, Nigéria) grâce à un accroissement important de la capacité de production locale.

Table 2. Yellow fever outbreaks* observed in Africa during the last 30 years (1958-1987)
Tableau 2. Poussées de fièvre jaune* observées en Afrique au cours de 30 dernières années (1958-1987)

Year — Année	Country — Pays	Location — Lieu	Number of cases (notified or estimated) Nombre de cas (notifiés ou estimés)	Number of deaths (or case-fatality rate) Nombre de décès (ou taux de létalité)	Suspected principal vectors Principaux vecteurs présumés
1958	Zaire — Zaire	Equator — Equateur	60	23	?
1959	Sudan — Soudan	Blue Nile — Nil bleu	120	88	<i>Ae. vittatus</i> , <i>Ae. furcifer</i>
1960-1962	Ethiopia — Ethiopie	Kaifa/Gamugoffa	>100 000 ^a	>30 000 ^a	<i>Ae. simpsoni</i> , <i>Ae. africanus</i>
1965	Senegal — Sénégal	Diourbel	2 000-20 000 ^a	11-44% ^a	<i>Ae. aegypti</i>
1968-1970	Nigeria — Nigéria	Benue — Plateau North-Central — Nord-Centre North-Eastern — Nord-Est	100 000 ^a	15-40% ^a	<i>Ae. luteocephalus</i> <i>Ae. africanus</i> <i>Ae. simpsoni</i>
1969	Burkina Faso	near Ouagadougou — près de Ouagadougou	3 000 ^a	100 ^a	multiple — nombreux
1969	Mali	near Bamako — près de Bamako	21	12	multiple — nombreux
1969-1970	Ghana	North — Nord	319	79	multiple — nombreux
1971	Angola	suburb of Luanda — banlieue de Luanda	65	42	<i>Ae. aegypti</i>
1974	Nigeria — Nigéria	South-East — Sud-Est	23	?	?
1975	Sierra Leone	East — Est	130	36	<i>Ae. aegypti</i>
1977-1979	Ghana	N-W, S-E, C-W — N-O, S-E, C-O	823	193	multiple — nombreux
1978-1979	Gambia — Gambie	Upper-River	8 400 ^a	1 600 ^a	<i>Ae. furcifer</i> , <i>Ae. aegypti</i>
1982	Côte d'Ivoire	near Bouaké — près de Bouaké	25	25	<i>Ae. aegypti</i>
1983	Ghana	N-W, North — N-O, Nord	372	201	<i>Ae. aegypti</i> [?]
1983	Burkina Faso	South-East — Sud-Est	12 500 ^a	>1 000 ^a	<i>Ae. furcifer</i>
1986-1987	Nigeria — Nigéria	Benue, Cross River Oyo, Niger	30 000 ^a	10 000 ^a	<i>Ae. africanus</i> , <i>Ae. aegypti</i>
1987	Mali	S E. Bamako	1 500 ^a	750 ^a	<i>Ae. furcifer</i>
1987	Mauritania — Mauritanie	Trarza	21	1	?

* More than 20 cases reported. — Plus de 20 cas signalés

^a Estimated — Estimé

Overall view of epidemic yellow fever in Africa during the last 30 years (1958-1987)

A summary of yellow fever outbreaks detected and notified in tropical Africa during the last 30 years is presented in Table 2. Allowing for the customary underrecording of the numbers of cases and deaths, and bearing some official estimates in mind, it is reasonable to suppose that during this period yellow fever has affected several hundred thousand people (children and adults with major clinical forms), killing about one-third of them.

Apart from the massive Ethiopian outbreak in 1960-1962, all the major outbreaks concerned West Africa: Senegal 1965, Nigeria 1968-1970, Ghana and Burkina Faso 1969-1970, Gambia 1978-1979, Ghana and Burkina Faso 1983, Nigeria 1986-1987, Mali 1987. All these outbreaks occurred in the vicinity of the emergence zone in the dry savanna, or behind it in the wet savanna, along a genuine "yellow fever belt" stretching from Senegal to Ethiopia (Map 3). The rural populations were the most affected, and the vector was either *Ae. aegypti* or, more frequently, an anthropophilic wild mosquito (*Ae. africanus*, *Ae. simpsoni*, *Ae. furcifer*). The towns are not safe from the risk of epidemics, however, when *Ae. aegypti* is present, as shown by the outbreaks in Luanda, Angola in 1971 and in several cities of south-west Nigeria in 1987.

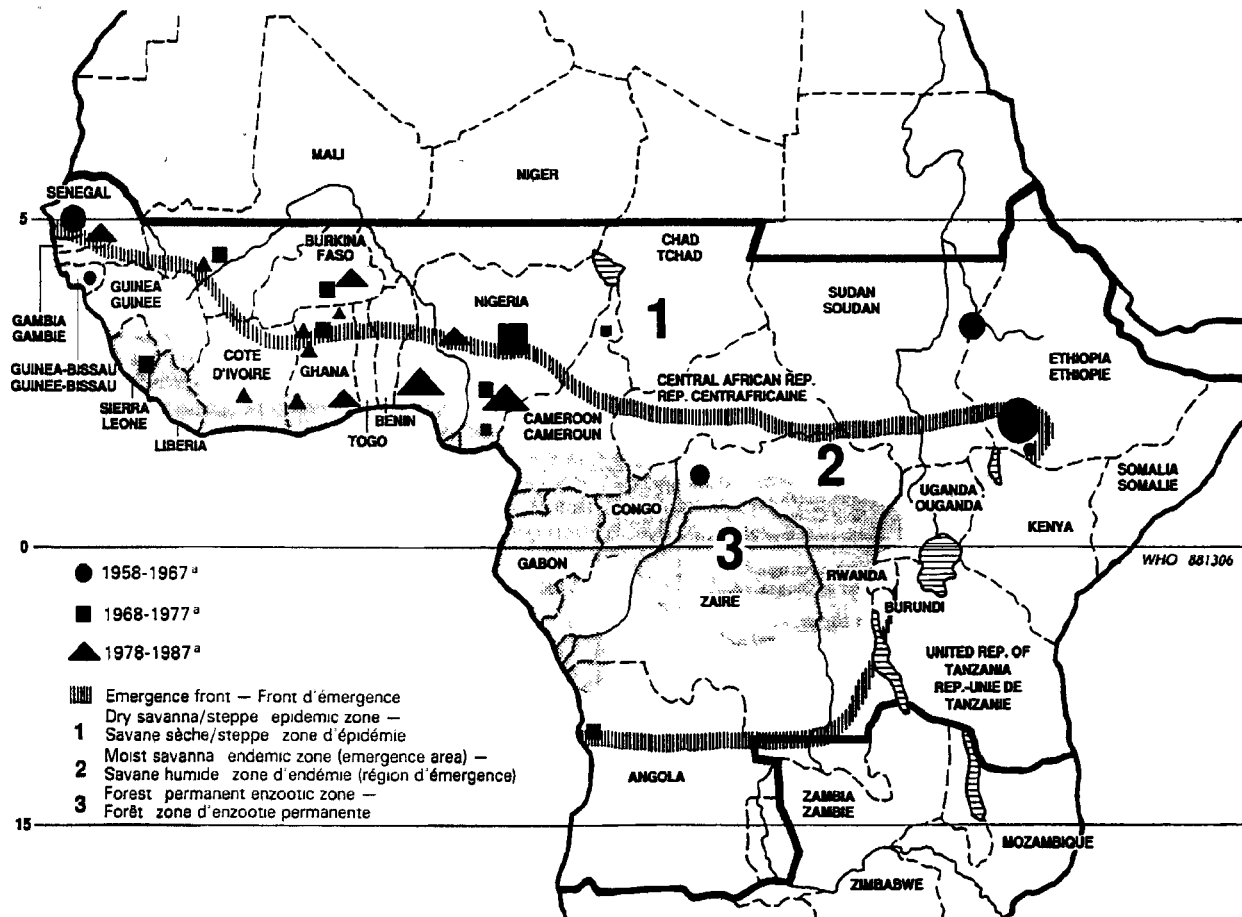
Vue d'ensemble de la fièvre jaune épidémique en Afrique au cours des 30 dernières années (1958-1987)

Un récapitulatif des épidémies de fièvre jaune détectées et déclarées en Afrique intertropicale au cours des 30 dernières années est présenté dans le Tableau 2. En reconnaissant le sous-enregistrement habituel du nombre de cas et de décès et en tenant compte de certaines estimations officielles, il est permis de supposer que la fièvre jaune a touché au cours de cette période plusieurs centaines de milliers de personnes (enfants et adultes, atteints de formes cliniques majeures) et tuant environ le tiers d'entre elles.

Si l'on met à part l'énorme épidémie éthiopienne de 1960-1962, toutes les épidémies majeures ont touché l'Afrique occidentale: Sénégal 1965, Nigéria 1968-1970, Ghana et Burkina Faso 1969-1970, Gambie 1978-1979, Ghana et Burkina Faso 1983, Nigéria 1986-1987, Mali 1987. Toutes ces épidémies étaient situées aux environs du front d'émergence, en savane sèche, ou en arrière de celui-ci, en savane humide, dessinant une véritable «ceinture de la fièvre jaune» s'étendant du Sénégal à l'Éthiopie (Carte 3). Les populations rurales sont les plus affectées, le vecteur étant soit *Ae. aegypti*, soit, plus souvent, un moustique sauvage anthropophile (*Ae. africanus*, *Ae. simpsoni*, *Ae. furcifer*). Mais les villes ne sont pas à l'abri du risque d'épidémie, quand *Ae. aegypti* est présent, comme le montrent les exemples de Luanda, Angola, en 1971 et de plusieurs cités du Nigéria du sud-ouest en 1987.

Map 3. Location of yellow fever outbreaks observed in Africa during the last 30 years (1958-1987)

Carte 3. Emplacement des épidémies de fièvre jaune observées en Afrique au cours des 30 dernières années (1958-1987)



^a The size of outbreak indicators is related to the number of cases (notified or estimated). — La taille des signes indiquant les épidémies se rapporte au nombre de cas (notifiés ou estimés)

Generally speaking, only part of the countries concerned is exposed to the risk of severe outbreaks (essentially the savanna zone). Nevertheless, some recent examples (Ghana 1977-1979, Nigeria 1986-1987) have shown that yellow fever can be transported (by an infected person) from an epidemic focus to a distant area with different climate and environment and there produce a secondary epidemic if the conditions are favourable (susceptibility of the population and presence of a vector).

En général, une partie seulement des pays concernés est exposée au risque d'épidémie sévère (essentiellement la zone de savane). Toutefois des exemples récents (Ghana 1977-1979, Nigéria 1986-1987) ont montré que la fièvre jaune peut être transportée (par un homme infecté) d'un foyer épidémique vers une zone éloignée, de climat et d'environnement différents, et y provoquer une épidémie secondaire si des conditions favorables sont réunies (réceptivité de la population et présence d'un vecteur).

Distribution of cases by age depends on the immune status of the population at the time of the outbreak. When the entire population is devoid of natural or vaccination-induced immunity, the distribution of cases parallels the demographic distribution (Nigeria 1987). On the other hand, when the population was subjected to an epidemic and/or a mass vaccination campaign several years earlier, the adults still have some protection and are relatively less affected by the epidemic (Mali 1987).

Comments

The events of 1986 and 1987 show that yellow fever is still a current problem, both in South America where there are many sporadic endemic cases, and in Africa where a series of explosive outbreaks have occurred. The risk of endemic and epidemic yellow fever may be aggravated by demographic and environmental changes, such as rapid increase in population and human density, uncontrolled urbanization, migration of susceptible populations towards enzootic areas, deforestation, and the occurrence of high *Ae. aegypti* densities in some inhabited areas.

It therefore seems necessary to intensify yellow fever control in the countries at risk. Medium- and long-term prevention is an essential component of such control. First of all, vector control needs to be organized or intensified, especially as regards *Ae. aegypti*. Secondly, the regular vaccination of the populations at risk must be undertaken or strengthened. The inclusion of yellow fever vaccination in the Expanded Programme on Immunization, already carried out in some countries, should be extended to all the African countries exposed to epidemic risk, particularly the countries of West Africa. The simplest solution is to combine yellow fever vaccination with measles vaccination after the age of 9 months. Most of the vaccines on the market are now relatively heat-stable. A single dose is sufficient to confer long-lasting immunity. This measure was recommended by the Global Advisory Group of the Expanded Programme on Immunization (New Delhi, 13-17 October 1986), by the WHO Workshop on Emergency Preparedness, Response and Prevention with Emphasis on Control of Viral Haemorrhagic Fever Outbreaks in West Africa (Bamako, 4-9 July 1988) and by the UNICEF/WHO Technical Group on Immunization (Nairobi, 22-25 April 1988). In areas of high epidemic risk, routine vaccination of infants should be supplemented initially by an immunization campaign, directed at least at children of pre-school and school age.

Moreover, epidemiological surveillance needs to be strengthened: detection of sporadic endemic cases in South America, early detection of epidemics in Africa, development of the laboratory resources needed for confirmation of diagnosis and the operational resources needed for containment. Generally speaking, the prediction of epidemics is not feasible. It could be improved with the development of pilot areas for constant observations of the environment, the infection rate of potential vectors and the immunity level of the population.

La distribution des cas selon l'âge dépend de l'état immunitaire de la population au moment où éclate l'épidémie. Quand l'ensemble de la population est exempt de toute immunité naturelle ou postvaccinale, la distribution des cas se superpose à la répartition démographique (Nigeria 1987). Quand, au contraire, une épidémie et/ou une campagne de vaccination de masse ont atteint la population plusieurs années auparavant, les adultes sont encore en partie protégés et relativement épargnés par l'épidémie (Mali 1987).

Observations

Les faits observés en 1986 et 1987 montrent que la fièvre jaune reste un problème d'actualité, aussi bien en Amérique du Sud où les cas endémosporaires se multiplient, qu'en Afrique où se succèdent des épidémies explosives. Des changements démographiques et environnementaux pourraient contribuer à aggraver le risque de fièvre jaune endémo-épidémique, tels l'accroissement rapide de la population et de la densité humaine, l'urbanisation non contrôlée, les migrations de populations réceptives vers des zones d'enzootie, la déforestation, l'apparition de fortes densités d'*Ae. aegypti* dans certaines zones habitées.

Il paraît donc nécessaire d'intensifier la lutte contre la fièvre jaune dans les pays exposés au risque. La prévention à moyen et long terme est un élément essentiel de cette lutte. D'une part, il s'agit d'organiser ou d'intensifier la lutte antivectorielle, dirigée principalement contre *Ae. aegypti*. D'autre part, la vaccination régulière des populations à risque doit être entreprise ou renforcée. L'introduction de la vaccination antiamarile dans le programme élargi de vaccination, déjà réalisée dans certains pays, devrait s'étendre à tous les pays africains exposés au risque d'épidémie, notamment aux pays d'Afrique occidentale. La solution la plus simple est d'associer la vaccination amarile à la vaccination contre la rougeole, à partir de l'âge de 9 mois. La plupart des vaccins mis sur le marché sont maintenant relativement thermostables. Une seule dose suffit pour apporter une immunité très durable. Cette mesure a été recommandée par le Groupe consultatif mondial du programme élargi de vaccination (New Delhi, 13-17 octobre 1986), par le Séminaire OMS sur la préparation aux situations d'urgence, l'organisation des secours et la prévention, appliquées en particulier à la lutte contre les épidémies de fièvres hémorragiques virales en Afrique de l'Ouest (Bamako, 4-9 juillet 1988), ainsi que par le Groupe technique FISE/OMS sur le programme élargi de vaccination (Nairobi, 22-25 avril 1988). Dans les zones à haut risque d'épidémie, la vaccination de routine des nourrissons devrait être complétée par une campagne inaugurale de rattrapage, visant au moins les enfants d'âge préscolaire et scolaire.

D'autre part, la surveillance épidémiologique devrait être renforcée: détection des cas endémosporaires en Amérique du Sud, détection précoce des épidémies en Afrique, avec développement des moyens de laboratoire nécessaires à leur confirmation et des moyens opérationnels nécessaires à leur endiguement. La prédiction des épidémies reste généralement irréalisable. Elle pourrait être améliorée avec le développement de zones pilotes permettant une observation suivie de l'environnement, du taux de contamination des vecteurs potentiels et du taux d'immunité de la population.