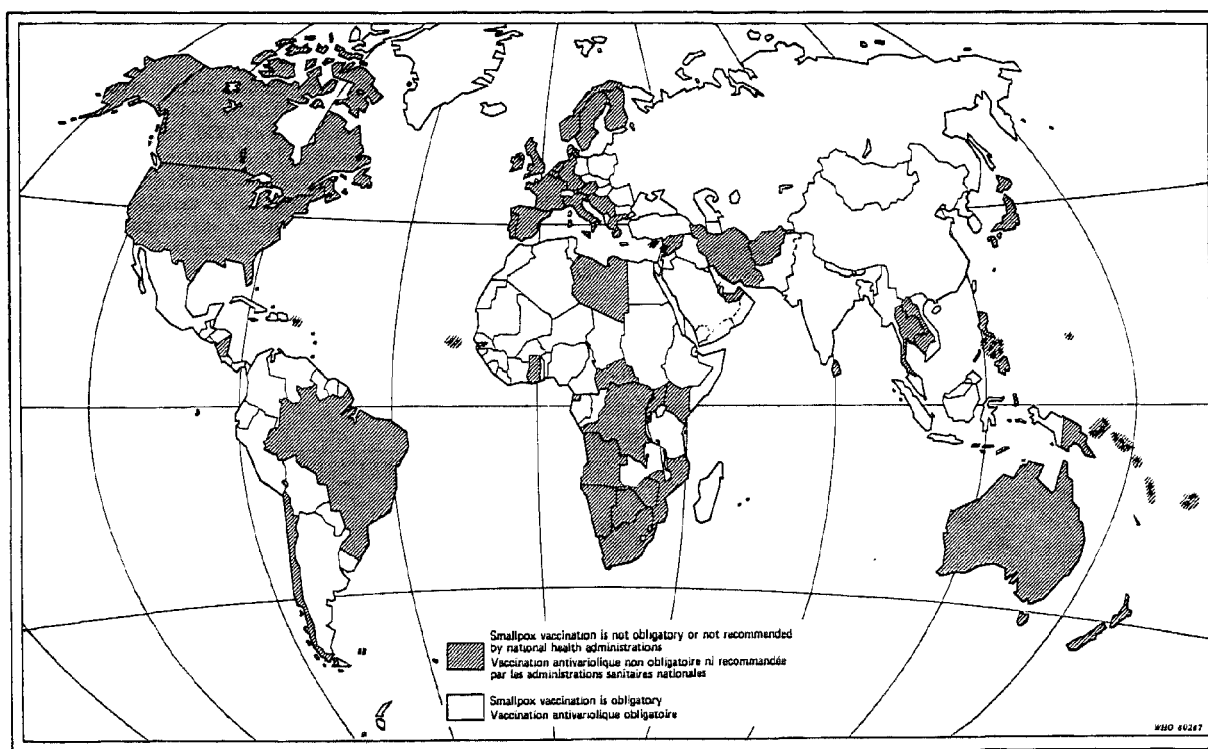


**SMALLPOX ERADICATION**

**ÉRADICATION DE LA VARIOLE**

**FIG. 4**

**COUNTRIES WHERE SMALLPOX VACCINATION IS NO LONGER OBLIGATORY OR NOT RECOMMENDED BY NATIONAL HEALTH ADMINISTRATION**  
**PAYS OÙ LA VACCINATION ANTIVARIOLIQUE N'EST PLUS OBLIGATOIRE OU N'EST PLUS RECOMMANDÉE PAR L'ADMINISTRATION SANITAIRE NATIONALE**



In 1157 BC, Ramses V of the Egyptian dynasty died of an acute disease at the age of 40. On examination of the mummified body scientists have suspected that he had contracted smallpox. The latest examination, in 1979, confirmed that the residual scarring, and its distribution on the face, trunk and extremities, resembled that of smallpox. Although virological verification has not been possible, it is concluded that Ramses V probably died of this disease. This may be the earliest scientific evidence of smallpox, suggesting that it was present in northern Africa at least 3000 years ago.

En 1157 av. J.-C., Ramsès V, pharaon d'Égypte, mourait d'une infection aiguë à l'âge de 40 ans. L'examen du cadavre momifié a conduit les spécialistes à supposer que le défunt avait contracté la variole. Le dernier examen en date, en 1979, a confirmé que les cicatrices résiduelles, avec leur distribution à la face, au tronc et aux extrémités, ressemblaient à celles de la variole. Bien qu'il n'ait pas été possible de procéder à une vérification virologique, on peut conclure que Ramsès V est probablement mort de cette maladie. Il pourrait s'agir du premier témoignage de l'existence de la variole, suggérant sa présence en Afrique du Nord il y a au moins 3000 ans.

In October 1977, a national/WHO team from the Somali smallpox eradication programme discovered Ali Maow Maalin, a 23 year old male with rash and fever in Merca, a small port situated in southern Somalia, the last stronghold of endemic smallpox in the world. The clinical diagnosis, later verified by laboratory studies, was smallpox. The investigation revealed that the patient had shortly before had contact with cases of a known smallpox outbreak. Since then, two years and seven months have passed, and epidemiological surveillance has failed to discover any further foci of smallpox in Merca town, in Somalia, in the adjacent countries of Djibouti, Ethiopia and Kenya, or elsewhere in the world.

Between the time of Ramses V and the occurrence of the illness of Ali Maow Maalin, the last case of endemic smallpox in the world, several important events have significantly affected the pattern of incidence of the disease. By the 16th century when smallpox was introduced into the Americas it had become rampant throughout the world and early attempts at its control through variolation had little impact. The discovery of smallpox vaccination in the late 18th century and its subsequent use in many countries was the first indication that control of the disease might be possible. However, it was the development of heat-stable, freeze-dried vaccine in the 1950's, and the possibility from that time onwards of extensive and effective vaccination programmes, which allowed health authorities to think that perhaps smallpox could even be eradicated.

In 1958, the World Health Assembly resolved to initiate a programme for the global eradication of smallpox by intensifying smallpox vaccination efforts in all endemic countries. In 1966, the World Health Assembly further resolved that the global smallpox eradication programme should be funded from the WHO Regular Budget and in the following year the intensified programme was initiated in 33 then endemic countries (Fig. 1) and many adjacent countries where the risk of importations re-establishing endemic smallpox was great.

The first success of the programme was achieved when smallpox transmission was stopped in 20 countries of west and central Africa; the last case was reported in 1970. During this period, epidemiological surveillance and the containment of outbreaks became an important strategy which was subsequently introduced into all smallpox eradication programmes in other regions. The potency and heat stability of the freeze-dried vaccine was much improved during the first three years of the global programme. Testing services were offered by WHO Collaborating Centres and a practical manual for vaccine production methodology was prepared.

En octobre 1977, une équipe nationale/OMS du Programme somalien d'éradication de la variole a découvert un cas d'éruption avec fièvre chez un homme de 23 ans, Ali Maow Maalin, à Merca, petit port du sud de la Somalie, dernier bastion de la variole endémique. L'examen clinique, puis les études de laboratoire, ont conduit au diagnostic de variole. Les recherches effectuées ont montré que le malade avait été peu avant en contact avec des cas d'une poussée connue de variole. Depuis lors, deux ans et sept mois se sont écoulés et la surveillance épidémiologique n'a révélé aucun autre foyer de variole, que ce soit à Merca, en Somalie, dans les pays limitrophes (Djibouti, Ethiopie et Kenya), ou ailleurs dans le monde.

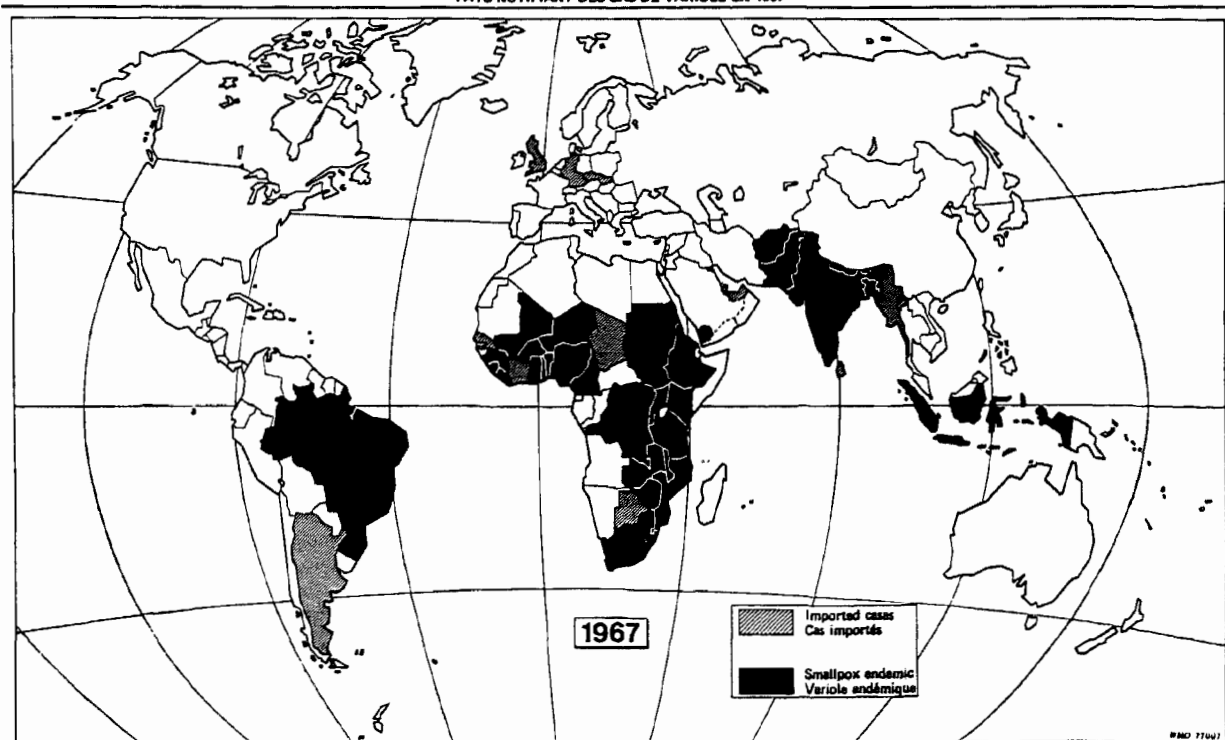
Entre l'époque de Ramsès V et la maladie d'Ali Maow Maalin, dernier cas de variole endémique du monde, plusieurs événements importants ont modifié de façon sensible le tableau de l'incidence de la maladie. Vers le 16<sup>e</sup> siècle, époque de l'introduction de la variole dans les Amériques, la maladie sévissait dans le monde entier et les premiers essais de lutte antivariolique par variolisation n'étaient que de peu d'effet. La découverte de la vaccination antivariolique à la fin du 18<sup>e</sup> siècle, et par la suite son utilisation dans de nombreux pays, a pour la première fois montré qu'il pouvait être possible de juguler la maladie. Toutefois, il a fallu attendre la mise au point d'un vaccin lyophilisé thermostable dans les années 1950, et la possibilité de réaliser de vastes et efficaces programmes de vaccination, pour que les autorités sanitaires puissent penser que l'éradication de la variole était réalisable.

En 1958, l'Assemblée mondiale de la Santé a décidé de lancer un programme pour l'éradication mondiale de la variole, en intensifiant les efforts de vaccination antivariolique dans les pays d'endémicité. En 1966, elle a décidé en outre de financer le programme mondial d'éradication de la variole sur le budget ordinaire de l'OMS, et en 1967 le programme intensifié a été mis en œuvre dans 33 pays où la variole était alors endémique (Fig. 1) et dans de nombreux pays limitrophes particulièrement exposés au risque d'importation de cas rétablissant l'endémicité variolique.

Le programme a obtenu son premier succès avec l'arrêt de la transmission de la variole dans 20 pays d'Afrique occidentale et centrale où le dernier cas a été notifié en 1970. Pendant cette période, la surveillance épidémiologique et l'endigement des flambées sont passés au premier plan d'une stratégie qui a été ensuite adoptée par tous les programmes d'éradication de la variole dans les autres régions. L'activité et la thermostabilité du vaccin lyophilisé ont été considérablement améliorées pendant les trois premières années du programme mondial. Les centres collaborateurs de l'OMS se sont chargés de tester les lots de vaccin et un manuel pratique de méthodologie de la production du vaccin a été rédigé.

FIG. 1

COUNTRIES REPORTING SMALLPOX CASES IN 1967  
PAYS NOTIFIANT DES CAS DE VARIOLE EN 1967



Milestones in the progress of the programme included the last cases of smallpox in various countries and regions: in Brazil in 1971, in Indonesia in 1972, in Africa (except for the Horn of Africa) in 1973, and in Asia in 1975 (Fig. 2 and 3). The world's last endemic smallpox case occurred in southern Somalia; the date of onset of rash was 26 October 1977.

Although national programmes were confident that smallpox transmission had been interrupted, WHO requested verification of this in each country by teams of independent experts. International

Les derniers cas de variole dans divers pays et régions marquent autant de jalons dans la réalisation du programme: au Brésil en 1971, en Indonésie en 1972, en Afrique (à l'exception de la Corne de l'Afrique) en 1973, et en Asie en 1975 (Fig. 2 et 3). Le dernier cas mondial de variole endémique s'est produit dans le sud de la Somalie; l'éruption a débuté le 26 octobre 1977.

Bien que les responsables des programmes nationaux soient convaincus de l'arrêt de la transmission de la variole, l'OMS a demandé que ce fait soit vérifié pays par pays par des équipes

FIG. 2

COUNTRIES REPORTING SMALLPOX CASES IN 1973  
 PAYS NOTIFIANT DES CAS DE VARIOLE EN 1973

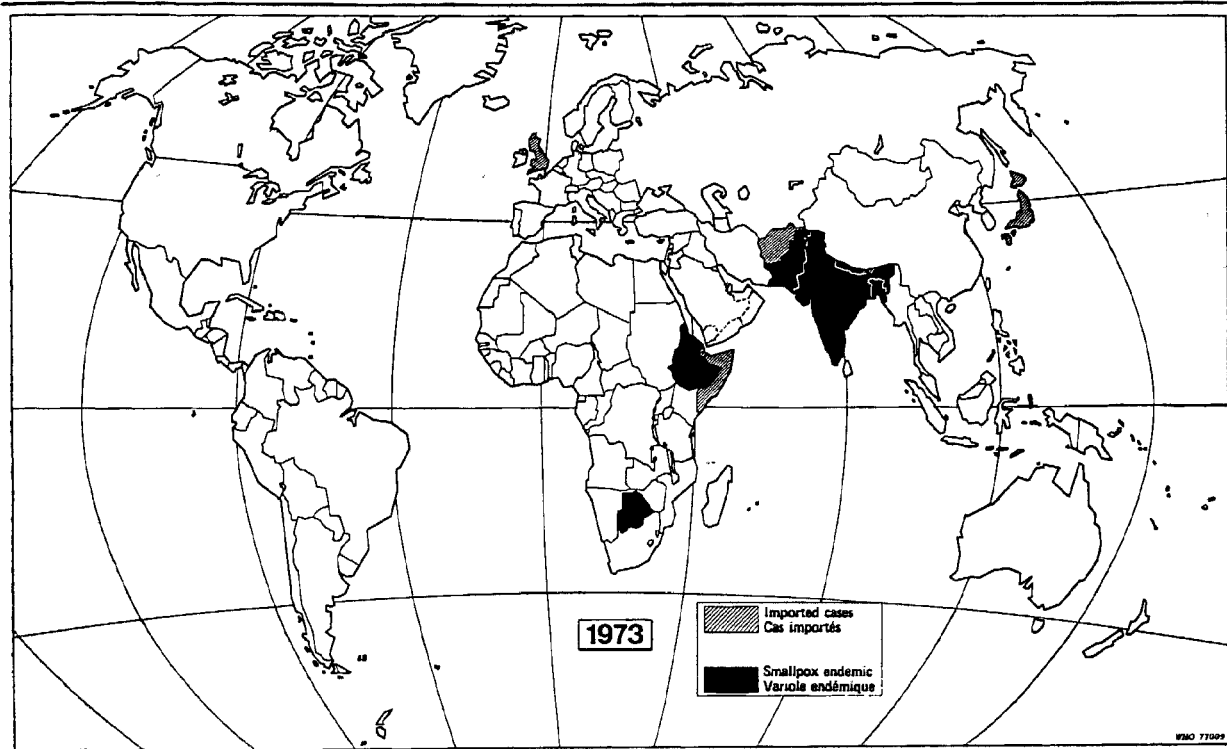
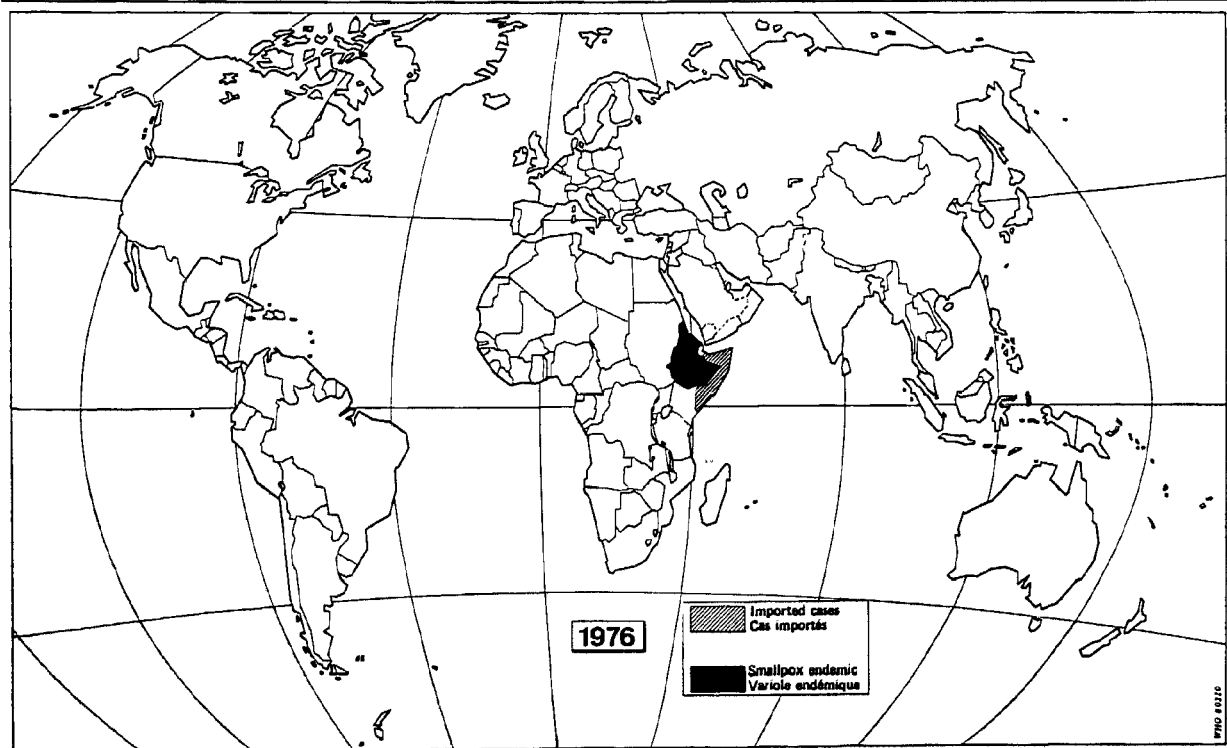


FIG. 3

COUNTRIES REPORTING SMALLPOX CASES IN 1976  
 PAYS NOTIFIANT DES CAS DE VARIOLE EN 1976



commissions were convened to review all the available data as well as visiting the countries concerned. These visits were organized when, in each individual country, at least two years of intensive surveillance had passed since the discovery of the last case.

In October 1977, when the global eradication of smallpox was imminent, WHO brought together a group of experts to consult on how this achievement was to be certified. This consultation group formed the basis of the Global Commission for the Certification of Smallpox Eradication. By examining all available data on past smallpox incidence, existing surveillance systems and the relative risk of smallpox being reintroduced, the group identified 79 countries that required special certification procedures including full documentation and visits by international commissions or WHO consultants. These 79 countries included some countries where international commissions had already certified the eradication of the disease before October 1977. In addition, the remaining 121 countries or areas from which smallpox had not been reported during the last decade, and where surveillance was considered to be adequate, had to submit a statement confirming freedom from the disease. The Global Commission for the Certification of Smallpox Eradication held its first meeting in December 1978 and its final meeting in December 1979, at which time it was concluded that smallpox eradication had been achieved. A second conclusion stated that there was no evidence that smallpox would return as an endemic disease. These conclusions were based on a meticulous review of all relevant data on national eradication programmes, and a review of the status of research on orthopoxvirus epidemiology and virology. More than 9 000 specimens from suspect cases of smallpox had been collected throughout the world in 1978 and 1979 and tested by WHO Collaborating Centres; none of them yielded smallpox virus.

The Global Commission also made recommendations designed to assure permanent freedom from the disease. These were endorsed by the sixty-fifth session of the Executive Board in January 1980. It was recommended that, in every country, smallpox vaccination should be discontinued except for investigators at risk. As of 10 April, 64 countries have already stopped routine smallpox vaccination programmes or made vaccination no longer obligatory (Fig. 4). Twelve countries are still demanding vaccination certificates from all travellers (Table 1). Assuming that each year 100 million people in the world might be vaccinated for the first time, a conservative estimate of the number of severe complications of this procedure would be 100 deaths and 1 500 severe illnesses. These complications include post-vaccinal encephalitis, vaccinia necrosum and eczema vaccinatum. In this post-eradication era, the hazards of smallpox vaccination are absolutely unjustified.

d'experts indépendants. Des commissions internationales ont été constituées afin d'examiner toutes les données disponibles et de visiter les pays concernés. Ces visites ont été organisées lorsque dans le pays une surveillance intensive a été pratiquée pendant au moins deux ans depuis la découverte du dernier cas.

En octobre 1977, alors que l'éradication mondiale de la variole était imminente, l'OMS a réuni un groupe d'experts chargé d'examiner les modalités de sa certification. Ce groupe d'experts a constitué la base de la Commission mondiale pour la Certification de l'Eradication de la Variole. En examinant toutes les données disponibles sur l'incidence passée de la maladie, les systèmes de surveillance existants et le risque relatif de réintroduction de la maladie, il a relevé 79 pays exigeant des procédures spéciales de certification, avec étude exhaustive des données et visites par des commissions internationales ou des consultants de l'OMS. Pour quelques-uns de ces 79 pays, des commissions internationales avaient déjà certifié l'éradication de la maladie avant octobre 1977. Les 121 pays ou zones restants, dans lesquels aucun cas de variole n'a été notifié pendant la dernière décennie, et où la surveillance a été jugée suffisante, ont dû produire une déclaration confirmant qu'ils sont exempts de la maladie. La Commission mondiale pour la Certification de l'Eradication de la Variole a tenu sa première réunion en décembre 1978 et sa réunion finale en décembre 1979, date à laquelle elle a conclu que l'éradication de la variole avait été réalisée, et que rien n'indiquait que la variole puisse réapparaître sous forme endémique. Ces conclusions s'appuyaient sur un examen méticuleux de toutes les données appropriées fournies par les programmes nationaux d'éradication, et sur un examen de l'état de la recherche en épidémiologie et virologie des orthopoxvirus. Plus de 9 000 échantillons prélevés sur des cas suspects de variole ont été recueillis dans le monde en 1978 et 1979 et examinés par les centres collaborateurs de l'OMS; aucun ne contenait de virus variolique.

La Commission mondiale a également formulé des recommandations destinées à assurer que le monde restera exempt de variole. Ces recommandations ont été approuvées par le Conseil exécutif lors de sa soixante-cinquième session en janvier 1980. Il a été recommandé que, dans tous les pays, la vaccination antivariolique soit abandonnée, sauf pour les chercheurs exposés. Au 10 avril, 64 pays avaient déjà abandonné les programmes de vaccination antivariolique systématique ou avaient levé l'obligation de la vaccination (Fig. 4). Douze pays exigent encore des certificats de vaccination de tous les voyageurs (Tableau 1). Si chaque année 100 millions de personnes dans le monde sont vaccinées pour la première fois, on peut évaluer à 100 décès et à 1 500 maladies graves le nombre de complications sérieuses de la primovaccination (encéphalite post-vaccinale, vaccine nécrosante et eczema vaccinatum). A l'ère post-variologique, les risques de la vaccination antivariolique ne se justifient absolument plus.

TABLE 1. COUNTRIES WHERE INTERNATIONAL CERTIFICATES OF SMALLPOX VACCINATION ARE REQUIRED FROM ALL TRAVELLERS  
TABLEAU 1. PAYS DANS LESQUELS LE CERTIFICAT INTERNATIONAL DE VACCINATION ANTIVARIOLIQUE EST EXIGÉ POUR TOUS LES VOYAGEURS

Benin — Bénin	Madagascar
Brunei — Brunéi	Mali
Chad — Tchad	Sao Tome and Principe — Sao Tomé-et-Príncipe
Democratic Kampuchea — Kampuchea démocratique	United Republic of Cameroon — République-Unie du Cameroon
Djibouti	Upper Volta — Haute-Volta
Ivory Coast — Côte d'Ivoire	
Lesotho	

The Global Commission recommended that surveillance for suspected cases of smallpox, as well as research on orthopoxviruses, including monkeypox, should continue. Since January 1979, 69 smallpox rumours have been reported to WHO from medical personnel and the public. All have been investigated either by WHO or national health authorities or through combined efforts and in no instance was smallpox discovered (Table 2). In 1979, seven cases of human monkeypox were reported and this brings to 48 the total number of monkeypox cases reported since 1970. The cases occurred in the United Republic of Cameroon (1), Ivory Coast (1), Liberia (4), Nigeria (3), Sierra Leone (1) and Zaïre (38). Of these, four appeared to have transmitted the disease to other persons, but there has been no third generation case. The Global Commission indicated that "monkeypox virus does not constitute a threat to the permanence of smallpox eradication", but recommended that surveillance should continue. In mid-1979, a WHO team of zoologists, epidemiologists and virologists visited Zaïre for two months and working with national teams collected information aimed at determining the natural reservoir of monkeypox. Although monkeypox specific antibodies have been found in the sera of some non-human primates captured during this study, the

La Commission mondiale a recommandé de poursuivre la surveillance des cas suspects de variole, ainsi que la recherche sur les orthopoxvirus, y compris le monkeypox. Depuis janvier 1979, 69 rumeurs de variole ont été notifiées à l'OMS par le personnel médical et le public. Toutes ces rumeurs ont été contrôlées par l'OMS, par les autorités sanitaires nationales ou par les deux, et dans aucun cas la variole n'a été diagnostiquée (Tableau 2). En 1979, sept cas de monkeypox humain ont été notifiés, portant à 48 le nombre total de cas de monkeypox notifiés depuis 1970. Ces cas sont apparus dans les pays suivants: Côte d'Ivoire (1), Libéria (4), Nigéria (3), Sierra Leone (1), République-Unie du Cameroun (1) et Zaïre (38). Parmi ces cas, quatre semblent avoir transmis la maladie à d'autres personnes, mais il n'y a eu aucun cas de troisième génération. La Commission mondiale a indiqué que « le virus du monkeypox ne saurait menacer la permanence de l'éradication de la variole », mais elle a recommandé de poursuivre la surveillance. A la mi-1979, une équipe OMS de zoologistes, d'épidémiologistes et de virologistes a visité le Zaïre pendant deux mois et avec l'aide d'équipes nationales a recueilli des informations destinées à découvrir le réservoir naturel du monkeypox. Bien que des anticorps spécifiques du monkeypox aient été trouvés dans le sérum

natural reservoir of the virus remains unknown. This research is continuing. A workshop to develop a surveillance system for monkeypox and haemorrhagic fevers is currently being conducted by WHO in Brazzaville (28 April-3 May 1980). Scientists from 13 countries in West, Central and Southern Africa are participating in this workshop.

de certains primates non humains capturés au cours de cette étude, le réservoir naturel du virus reste inconnu. Cette recherche se poursuit actuellement. Un atelier destiné à mettre au point un système de surveillance du monkeypox et des fièvres hémorragiques est actuellement réuni par l'OMS à Brazzaville (28 avril-3 mai 1980). Des spécialistes de 13 pays d'Afrique occidentale, centrale et méridionale y participent.

TABLE 2. SUMMARY OF RUMOURS OF SMALLPOX INVESTIGATED FROM JANUARY 1979 TO 1 APRIL 1980  
TABLEAU 2. RUMEURS DE VARIOLE CONTRÔLÉES DE JANVIER 1979 AU 1<sup>er</sup> AVRIL 1980

Final Diagnosis — Diagnostic final	Number Investigated Rumeurs contrôlées
Smallpox — Variole . . . . .	0
Monkeypox . . . . .	0
Chickenpox or Measles — Varicelle ou rougeole . . . . .	27
Other Skin Diseases — Autres maladies de la peau . . . . .	17
False Report <sup>a</sup> — Notification erronée <sup>a</sup> . . . . .	25
<b>Total <sup>b</sup> . . . . .</b>	<b>69</b>

<sup>a</sup> Includes reports of previous smallpox cases which occurred before the last known case in the country concerned.

<sup>b</sup> Distribution of rumours by WHO regions as follows: AFRO: 18, AMRO: 8; EMRO: 10, EURO: 5, SEARO: 24, WPRO: 4.

<sup>a</sup> Y compris notifications de cas antérieurs de variole survenus avant le dernier cas connu dans le pays concerné.

<sup>b</sup> Répartition des rumeurs par Régions de l'OMS: AFRO: 18; AMRO 8; EMRO: 10; EURO: 5; SEARO: 24; WPRO: 4.

The Global Commission also recommended that no more than four WHO Collaborating Centres should be approved as suitable to hold and handle stocks of variola virus. In 1976, there were 76 laboratories retaining variola virus. Such virus stocks constitute a potential source of smallpox infection, as shown by the laboratory-associated outbreak in the United Kingdom in 1978. The number of laboratories has been markedly reduced, and currently there are six facilities retaining variola virus stocks: one each in China, the Netherlands, South Africa, the USSR, the United Kingdom and the United States of America. Adequate safety measures in these laboratories are ensured by the laboratory staff and the national control authorities concerned. All were visited during the last 18 months by WHO inspection teams composed of biosafety specialists, epidemiologists and virologists. The teams investigated each laboratory using a standard check list with regard to containment facilities and operational and personnel requirements. A further reduction in the number of laboratories with variola virus stocks can be foreseen in the future.

The Global Commission also recommended that vaccine reserves be established and accordingly a total of 46.3 million doses have now been accumulated in Geneva and New Delhi. Further donations of vaccine have been pledged by India and the USSR.

La Commission mondiale a également recommandé de ne pas approuver plus de quatre centres collaborateurs de l'OMS pour détenir et manipuler des stocks de virus variolique. En 1976, 76 laboratoires détenaient du virus variolique. De tels stocks de virus constituent une source potentielle d'infection variolique, comme l'a montré la flambée liée à l'activité d'un laboratoire survenue au Royaume-Uni en 1978. Le nombre de laboratoires détenant le virus a été considérablement réduit, et il ne reste que six centres conservant des stocks de virus variolique: un en Chine, un aux Pays-Bas, un en Afrique du Sud, un en URSS, un au Royaume-Uni et un aux Etats-Unis d'Amérique. Dans ces laboratoires, des mesures de sécurité appropriées sont appliquées tant par le personnel que par les autorités nationales concernées. Tous ces laboratoires ont été visités au cours des 18 derniers mois par des équipes OMS d'inspection composées de spécialistes de la sécurité biologique, d'épidémiologistes et de virologistes. Ces équipes ont examiné chaque laboratoire en se servant d'une liste-type portant sur les installations de confinement, les normes de fonctionnement du laboratoire et les normes relatives au personnel. Une nouvelle réduction du nombre de laboratoires détenant des stocks de virus variolique pourra être envisagée à l'avenir.

La Commission mondiale a également recommandé que des réserves de vaccin soient constituées, et à cet effet un total de 46,3 millions de doses sont actuellement conservées à Genève et à New Delhi. L'URSS et l'Inde se sont engagées à faire don de nouvelles quantités de vaccin.