

Update on progress controlling yellow fever in Africa, 2004–2008

Introduction

Yellow fever is a haemorrhagic fever transmitted to humans in Africa by several species of mosquitoes of the genus *Aedes*. Clinical presentation ranges from a mild self-limited disease to an extremely severe form. After an incubation period of 3–6 days, the onset of symptoms is abrupt and symptoms are aspecific. This first phase may be followed by remission. About 15–25% of patients will then enter into a more severe phase, with symptoms including jaundice, renal failure and haemorrhagic signs; these may eventually lead to death. Overall mortality ranges from 20–50%.

After several decades of relative inactivity, yellow fever reappeared on the African continent in the late 1980s. The reasons for this resurgence are numerous and include interruption of immunization campaigns that had been implemented in the early 1960s in French-speaking countries, urbanization, migration, deforestation

Mise à jour sur les progrès de la lutte contre la fièvre jaune en Afrique, 2004-2008

Introduction

La fièvre jaune est une fièvre hémorragique transmise à l'être humain en Afrique par plusieurs espèces de moustiques du genre *Aedes*. Les signes cliniques peuvent aller d'une maladie bénigne spontanément résolutive à une maladie extrêmement grave. Les symptômes, non spécifiques, apparaissent brusquement après une période d'incubation de 3 à 6 jours. Cette première phase peut être suivie d'une rémission. Entre 15 et 25% des patients évoluent vers une phase plus grave caractérisée par différents symptômes, notamment ictère, insuffisance rénale et signes hémorragiques, qui peuvent conduire à une issue fatale. Le taux de mortalité globale se situe entre 20 et 50%.

Après plusieurs décennies d'inactivité relative, la fièvre jaune est réapparue sur le continent africain à la fin des années 1980. Cette résurgence de la maladie a plusieurs causes, notamment l'interruption des campagnes de vaccination menées au début des années 1960 dans les pays francophones, l'urbanisation, les migrations, la déforestation et, sans doute aussi, les change-

and, probably, climate change. Yellow fever is endemic in 33 countries in Africa; of these, 23 are considered to be at high risk for an outbreak. The burden of disease in humans is difficult to estimate using conventional surveillance systems because there are many asymptomatic or paucisymptomatic cases, and symptomatic cases present with signs and symptoms that are indistinguishable from those of other infections, such as dengue or malaria. However, several thousand suspected cases are reported every year, and it is believed that the true incidence might be 10–50 times higher.¹

In 2005, the GAVI Alliance decided to invest US\$ 58 million to decrease the risk of a yellow fever epidemic in 12 African countries by vaccinating 48 million people by 2010. The 12 countries supported by the GAVI Alliance are Benin, Burkina Faso, Cameroon, Côte d'Ivoire, Ghana, Guinea, Liberia, Mali, Nigeria, Senegal, Sierra Leone and Togo. The momentum created by this project led WHO to launch the Yellow Fever Initiative, which aims to strengthen control activities in the countries most at risk with the support of an international partnership, including UNICEF, the International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, Médecins Sans Frontières, Agence de Médecine Préventive, the United States Centers for Disease Control and Prevention, the Institut Pasteur in Dakar (Senegal) and PATH (the Program for Appropriate Technology in Health).

This review summarizes progress made in controlling yellow fever and updates data presented previously.²

Control strategies

The WHO-recommended control strategy for yellow fever centres on preventing, detecting and controlling outbreaks. Surveillance (that is, detection and laboratory confirmation) is key to the early detection of outbreaks and to allowing control measures, including vaccination, to be instituted. Vaccines may be delivered through systematic organized programmes, such as the Expanded Program on Immunization (EPI), or mass prevention and response campaigns. All of these strategies have been put in place in most of the countries at the highest risk in WHO's African Region.

Surveillance

The focus of surveillance in the African Region is on the early detection and monitoring of an epidemic. Case-based surveillance, with laboratory support for confirmation of cases, is the strategy promoted in the African Region. A total of 19 countries in the region have established case-based surveillance; however, performance of this surveillance varies. Those that have not yet established case-based surveillance continue to report weekly aggregations of suspected cases to the central level.

The number of districts expected to conduct surveillance in these countries has almost doubled compared with 2004. However, at the end of 2007, the collective

ments climatiques. La fièvre jaune est endémique dans 33 pays d'Afrique; 23 d'entre eux sont considérés comme exposés à un risque élevé de flambée. Il est difficile d'évaluer la charge de la maladie dans les groupes humains avec les systèmes de surveillance classiques parce qu'il y a de nombreux cas asymptomatiques ou paucisymptomatiques et que les cas symptomatiques présentent une symptomatologie difficile à distinguer de celle d'autres infections comme la dengue ou le paludisme. Toutefois, plusieurs milliers de cas présumés sont notifiés chaque année et l'on pense que l'incidence réelle pourrait être entre 10 et 50 fois plus élevée.¹

En 2005, l'Alliance GAVI a décidé d'investir US\$ 58 millions pour réduire le risque d'épidémie de fièvre jaune dans 12 pays d'Afrique en vaccinant 48 millions de personnes d'ici 2010. Les 12 pays qui reçoivent l'appui de l'Alliance GAVI sont le Bénin, le Burkina Faso, le Cameroun, la Côte d'Ivoire, le Ghana, la Guinée, le Libéria, le Mali, le Nigéria, le Sénégal, la Sierra Leone et le Togo. Grâce à la dynamique créée par ce projet, l'OMS a lancé l'Initiative fièvre jaune, qui a pour but de renforcer les activités de lutte dans les pays les plus à risque, avec l'appui d'un partenariat international comprenant l'UNICEF, la Fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge, Médecins sans Frontières, l'Agence de Médecine préventive, les *Centers for Disease Control and Prevention* des Etats-Unis, l'Institut Pasteur de Dakar (Sénégal) et le programme PATH (the Program for Appropriate Technology in Health).

On trouvera ci-après un résumé des progrès réalisés dans la lutte contre la fièvre jaune et une mise à jour des données présentées auparavant.²

Stratégies de lutte

La stratégie recommandée par l'OMS pour lutter contre la fièvre jaune est axée sur la prévention, la détection et l'endigement des flambées. La surveillance (c'est-à-dire la détection et la confirmation en laboratoire) est déterminante pour la détection précoce des flambées et l'adoption de mesures de lutte, y compris la vaccination. Les vaccins peuvent être administrés dans le cadre soit de programmes systématiques comme le Programme élargi de vaccination (PEV), soit de campagnes de masse de prévention ou de riposte. Toutes ces stratégies ont été mises en place dans la plupart des pays exposés au risque maximal dans la Région africaine de l'OMS.

Surveillance

La surveillance dans la Région africaine est axée sur la détection rapide et la surveillance des épidémies. La surveillance basée sur l'identification des cas, avec un appui de laboratoire pour la confirmation des cas, est la stratégie préconisée dans la Région africaine. Au total, 19 pays de la Région ont mis sur pied une surveillance basée sur l'identification des cas, mais la performance du système n'est pas partout la même. Ceux qui n'ont pas encore organisé de surveillance de ce type continuent de notifier chaque semaine au service central le nombre total de cas présumés.

Par rapport à 2004, le nombre de districts censés pratiquer la surveillance dans ces pays a quasiment doublé mais, fin 2007, la proportion totale des districts signalant ≥ 1 cas présumé par

¹ Monath TP. Yellow fever: an update. *Lancet Infectious Diseases*, 2001, 1:11–20.

² See No. 6, 2005, pp. 50–55.

¹ Monath TP. Yellow fever: an update. *Lancet Infectious Diseases*, 2001, 1: 11-20.

² Voir N° 6, 2005, pp. 50-55.

proportion of districts reporting ≥ 1 suspected case per year remained at $< 50\%$. In terms of individual countries' performance, 8 countries met a surveillance coverage target of 80% of their districts reporting ≥ 1 suspected case compared with 3 countries in 2005 (Table 1).

The operational case definition of a suspected case is "any person with acute onset of fever, followed by jaundice within two weeks of onset of first symptoms".³ The case definition was intended to have enough sensitivity to detect early the first case or cases of an outbreak. All suspected cases must be confirmed by a laboratory, and blood specimens taken from those cases must be sent to national laboratories for enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) screening for yellow fever immunoglobulin M (IgM). Any specimen found to be IgM positive is sent to the regional reference laboratory for confirmatory testing. In addition to ELISA assays for yellow fever IgM, the regional reference laboratory (the Institut Pasteur in Dakar, Senegal) performs serological tests to exclude Chikungunya, dengue-2 fever, Rift Valley fever, and Crimean-Congo haemorrhagic fever. It also undertakes virus isolation and detection by polymerase chain reaction to confirm a diagnosis of yellow fever.

In each country at risk of yellow fever, ≥ 1 laboratory has been identified and its staff trained in serological diagnosis of yellow fever using the ELISA technique. As of 31 August 2008, only 12 of the 25 laboratories where staff have been trained in this technique were performing it routinely. Specimens collected in countries that do not have a functional yellow fever laboratory are sent for testing to the nearest functional laboratory or the regional reference laboratory. Between 2005 and 2006, there was a drop in the number of tests performed in national laboratories, mainly as a result of a shortage of reagents for the yellow fever assay; this resulted in the regional level taking on a greater burden of the testing of samples that should have been tested at the national level.

an restait $< 50\%$. En termes de performance des différents pays, 8 pays ont atteint pour la couverture de la surveillance la cible de 80% des districts signalant ≥ 1 cas présumé, contre 3 pays en 2005 (Tableau 1).

La définition opérationnelle du cas présumé est la suivante: «toute personne souffrant d'une grave attaque de fièvre, suivie d'ictère dans les 2 semaines qui suivent les premiers symptômes».³ La définition de cas était censée présenter une sensibilité suffisante pour permettre de détecter rapidement le ou les premiers cas d'une flambée. Tous les cas présumés doivent être confirmés par un laboratoire, et les échantillons sanguins prélevés sur les cas présumés doivent être envoyés à un laboratoire national qui effectue, par la technique ELISA (titrage avec immunoadsorbant lié à une enzyme), la recherche des immunoglobulines M (IgM) spécifiques de la fièvre jaune. Tout échantillon qui s'avère positif pour les IgM est envoyé au laboratoire régional de référence qui procède à des tests de confirmation. Outre le titrage ELISA pour les IgM spécifiques de la fièvre jaune, le laboratoire régional de référence (l'Institut Pasteur à Dakar, Sénégal) pratique des tests sérologiques pour exclure l'infection à Chikungunya, la fièvre dengue de type 2, la fièvre de la vallée du Rift ou la fièvre hémorragique de Crimée-Congo. Il procède également à l'isolement et à la détection du virus par amplification génique pour confirmer le diagnostic de fièvre jaune.

Dans chaque pays exposé au risque de maladie, ≥ 1 laboratoire a été repéré et son personnel familiarisé avec le diagnostic sérologique de la fièvre jaune à l'aide de la technique ELISA. Au 31 août 2008, seulement 12 des 25 laboratoires où le personnel avait appris à utiliser cette technique l'appliquaient de façon systématique. Les échantillons recueillis dans les pays qui ne possèdent pas de laboratoire de la fièvre jaune opérationnel sont envoyés pour analyse au laboratoire opérationnel le plus proche ou au laboratoire régional de référence. Entre 2005 et 2006, le nombre de tests pratiqués dans les laboratoires nationaux a reculé, principalement à cause du manque de réactifs pour le titrage applicable à la fièvre jaune; cela veut dire qu'au niveau régional, la charge de travail liée à l'analyse des échantillons a été beaucoup plus lourde que si les tests avaient été pratiqués comme prévu au niveau national.

Table 1 **Selected performance indicators for case-based surveillance for yellow fever in WHO's African Region, 2004–2008**
Tableau 1 **Quelques indicateurs de performance de la surveillance basée sur l'identification des cas de fièvre jaune dans la Région africaine de l'OMS, 2004-2008**

Year – Année	No. of countries with case-based surveillance – Nombre de pays dotés d'un système de surveillance basé sur l'identification des cas	Total no. of districts in these countries – Nombre total de districts dans ces pays	No. (%) of districts reporting – Nombre (%) de districts notifiant des cas	% of specimens collected within 14 days of onset of illness – % d'échantillons recueillis dans les 14 jours suivant l'apparition de la maladie	No. of countries achieving surveillance performance target ^a – Nombre de pays ayant atteint la cible en matière de performance de la surveillance ^a
2004	15	766	333 (43)	87	1
2005	15	799	392 (42)	86	3
2006	18	1461	541 (37)	85	6
2007	19	1469	688 (47)	85	8
2008 ^b	19	1469	582 (40)	84	8

^a Surveillance target: $\geq 80\%$ of districts investigating and reporting ≥ 1 suspected case of yellow fever each year. – Cible de la surveillance: $\geq 80\%$ des districts menant des enquêtes et notifiant ≥ 1 cas présumé de fièvre jaune chaque année.

^b Data complete until the end of August 2008. – Données complètes jusqu'à fin août 2008.

³ *Integrated disease surveillance in the African Region*. Harare, WHO Regional Office for Africa, 2001 (AFR/RC/48/8).

³ *Surveillance intégrée de la maladie dans la Région africaine*. Harare, Zimbabwe, Bureau régional OMS de l'Afrique, 2001 (AFR/RC/48/8).

Table 2 summarizes the activities of the laboratory network since 2004. Importantly, only about 1% of the samples tested were confirmed as yellow fever. This may reflect the low specificity of the case definition, which results in a high number of false positives (patients suspected of having yellow fever when the case definition is used who do not have yellow fever on further testing). Additionally, there may be false-negative results owing to characteristics of ELISA, which has a sensitivity and specificity of about 95%, or because patients who do not meet the case definition are tested.

Since 1996, the number of confirmed cases has remained stable; since 1998, however, the number of yellow fever events reported (≥ 1 confirmed case of yellow fever) has remained high (Map 1). Although improvements in surveillance may explain the increase in notification of yellow fever, during 2000–2007, 49 different areas in 18 African countries reported ≥ 1 case of yellow fever. Of these areas, 31 (63%) had been newly affected by the disease.

From 2004 to the end of August 2008, outbreaks were notified to WHO by 10 countries in west and central Africa. The countries reporting outbreaks were Burkina Faso, Cameroon, the Central African Republic, Côte d'Ivoire, Ghana, Guinea, Liberia, Mali, Sierra Leone and Togo.

The latest largest outbreak reported to WHO occurred in Abidjan, Côte d'Ivoire, where an investigation was triggered after the first 3 confirmed cases were notified in April 2008. A field investigation carried out with the support of the Global Outbreak Alert and Response Network (GOARN) concluded that the risk of an urban outbreak of yellow fever was high and recommended prompt implementation of sanitation measures for vector control as well as vaccination of at-risk populations. Vaccine coverage before the campaign was about 60%; entomological studies found that *Aedes* entomological indices in Abidjan were high. Additional suspected cases were identified later, and 13 cases tested positive for IgM by ELISA at the national laboratory in Abidjan. Eventually, 9 cases were confirmed by the regional reference laboratory and other haemorrhagic infections were excluded. A total of 2.23 million people were vaccinated during a response campaign in August 2008.

Le Tableau 2 récapitule les activités du réseau de laboratoires depuis 2004. Chose importante, environ 1% seulement des échantillons analysés ont été confirmés comme cas de fièvre jaune. Ceci est peut-être dû à la faible spécificité de la définition de cas, qui entraîne un nombre élevé de cas faussement positifs (des patients chez lesquels on soupçonne la fièvre jaune lorsque la définition de cas est appliquée alors que les tests ultérieurs montrent qu'ils ne sont pas atteints de la maladie). De plus, il peut y avoir des résultats faussement négatifs à cause des caractéristiques de la technique ELISA, qui a une sensibilité et une spécificité d'environ 95%, ou encore parce que des patients qui ne correspondent pas à la définition de cas sont soumis à des tests.

Depuis 1996, le nombre de cas confirmés est resté stable; cependant, depuis 1998, le nombre d'événements associés à la fièvre jaune qui ont été signalés (≥ 1 cas confirmé de fièvre jaune) est resté élevé (Carte 1). Même si l'augmentation du nombre des cas de fièvre jaune notifiés peut s'expliquer par l'amélioration de la surveillance, 49 zones différentes de 18 pays d'Afrique ont signalé entre 2000 et 2007 ≥ 1 cas de fièvre jaune. Sur ces 49 zones, 31 (63%) avaient été nouvellement touchées par la maladie.

Entre 2004 et fin août 2008, des flambées ont été notifiées à l'OMS par 10 pays d'Afrique de l'Ouest et d'Afrique centrale. Il s'agissait du Burkina Faso, du Cameroun, de la Côte d'Ivoire, du Ghana, de la Guinée, du Libéria, du Mali, de la République centrafricaine, de la Sierra Leone et du Togo.

La principale flambée signalée tout récemment à l'OMS s'est produite à Abidjan (Côte d'Ivoire), où une enquête a été lancée après la notification des 3 premiers cas confirmés en avril 2008. Une enquête faite sur le terrain avec l'aide du réseau mondial d'alerte et d'action en cas d'épidémie (GOARN) a permis de conclure à un risque élevé de flambée urbaine de fièvre jaune et de recommander à la fois l'adoption rapide de mesures d'assainissement pour lutter contre les vecteurs et la vaccination des groupes de population à risque. La couverture vaccinale avant la campagne était d'environ 60%; des études entomologiques ont révélé à Abidjan des indices élevés pour *Aedes*. D'autres cas présumés ont été identifiés par la suite et 13 cas se sont avérés positifs pour les IgM par la technique ELISA au laboratoire national d'Abidjan. En fin de compte, 9 cas ont été confirmés par le laboratoire régional de référence et d'autres infections hémorragiques ont été exclues. Au total, 2,23 millions de personnes ont été vaccinées lors d'une campagne de riposte menée en août 2008.

Table 2 **Number of samples collected, processed and confirmed as yellow fever in WHO's African Region, 2004–2008**

Tableau 2 **Nombre d'échantillons recueillis, analysés et confirmés comme cas de fièvre jaune dans la Région africaine de l'OMS, 2004–2008**

Characteristics of samples – Caractéristiques des échantillons	Year – Année				
	2004	2005	2006	2007	2008 ^a
No. of samples tested in national laboratories – Nombre d'échantillons analysés dans les laboratoires nationaux	2300	1823	2523	3565	2383
No. of samples found positive for IgM by regional reference laboratory – Nombre d'échantillons déterminés comme positifs pour les IgM par le laboratoire régional de référence	22	56	36	10	18
No. of laboratories with staff trained to use ELISA for yellow fever IgM – Nombre de laboratoires dont le personnel a appris à utiliser la technique ELISA pour les IgM spécifiques de la fièvre jaune	17	18	18	18	24
No. of laboratories reporting IgM test results – Nombre de laboratoires notifiant les résultats des tests de recherche des IgM	12	12	11	11	12

IgM, immunoglobulin M. – IgM, immunoglobuline M.

^a Data complete until the end of August 2008. – Données complètes jusqu'à fin août 2008.

Map 1 **Yellow fever events (≥ 1 confirmed case of yellow fever) by area (administrative level 1), WHO's African Region, 1997–2007**
 Carte 1 **Événements associés à la fièvre jaune (≥ 1 cas confirmé de fièvre jaune) par zone (niveau administratif 1), Région africaine de l'OMS, 1997-2007**

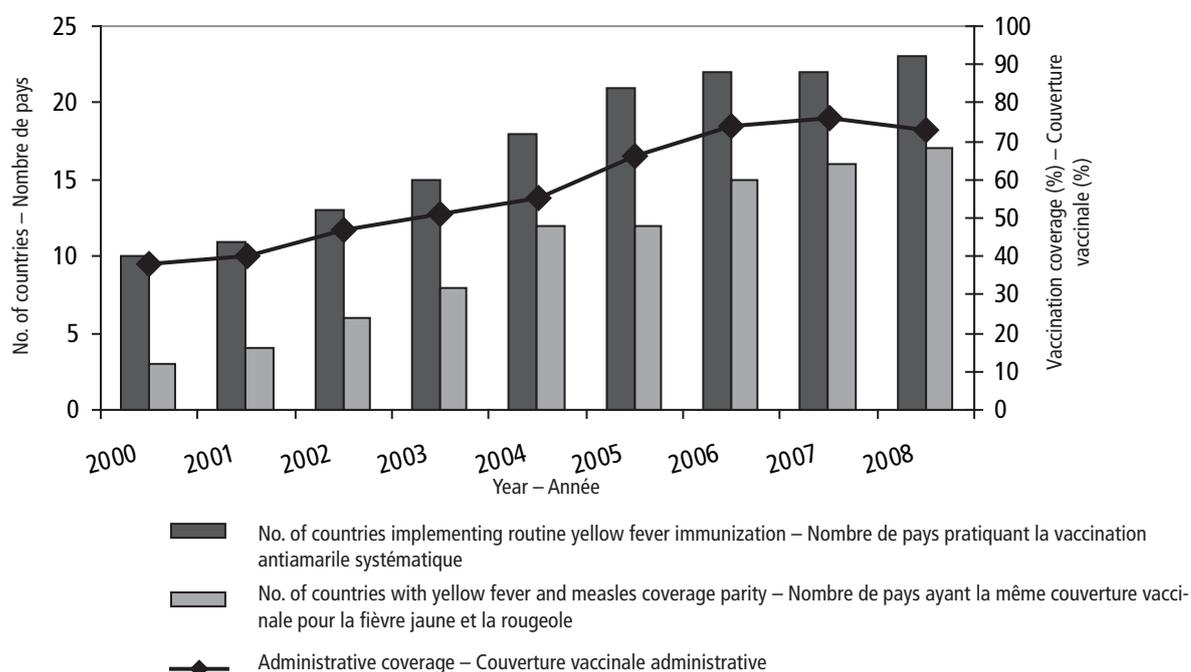


© WHO 2008. All rights reserved. – © OMS 2008. Tous droits réservés.



Fig. 1 **Number of countries in WHO's African Region that include yellow fever vaccine in their Expanded Program on Immunization, and mean vaccination coverage (%) attained each year, 2000–2008^a**

Figure 1 **Nombre de pays de la Région africaine de l'OMS qui incluent le vaccin anti-amaril dans leur programme élargi de vaccination, et taux moyen de couverture vaccinale (%) atteint chaque année, 2000-2008^a**



Source: WHO-UNICEF Joint Reporting Form data 2000–2007 from <http://www.who.int/vaccines/globalsummary/immunization/timeseries/tscoveragefv.htm>. – Source: OMS-UNICEF. Formulaire conjoint de notification, données 2000-2007 <http://www.who.int/vaccines/globalsummary/immunization/timeseries/tscoveragefv.htm>.

^a For 2008, data are complete until end of August. – Pour 2008, les données sont complètes jusqu'à fin août.

Yellow fever vaccination in routine EPI

Significant progress had been made since 1998 when WHO and UNICEF recommended introducing yellow

Vaccination anti-amarile dans le cadre des activités normales du PEV

Des progrès sensibles ont été réalisés depuis 1998, année où l'OMS et l'UNICEF avaient recommandé d'introduire le vaccin

fever vaccine into the routine immunization schedule of countries considered to be at risk (*Fig. 1, Table 3*). By August 2008, 23 countries were offering yellow fever vaccine through EPI; Guinea-Bissau is the latest country to introduce the vaccine. We have observed steady progress in vaccination coverage, although 2 countries recorded coverage rates of <50% at the end of 2007. The gap between coverage of yellow fever vaccine and measles vaccine is decreasing.

Mass vaccination campaigns

Immunization against yellow fever through EPI is a cost-effective strategy for disease control. However, use of this strategy alone requires several years to raise population immunity to a level that is sufficient to prevent outbreaks. To obtain faster and broader population coverage, routine immunization may be complemented by preventive mass immunization campaigns. When fully implemented, this 2-component strategy (routine immunization plus preventive campaigns) has proved to be highly effective in reducing the mortality and morbidity associated with yellow fever and reducing the risk of outbreaks.

antiamaril dans le calendrier de vaccination systématique des pays jugés à risque (*Figure 1, Tableau 3*). En août 2008, 23 pays administraient du vaccin antiamaril dans le cadre du PEV; la Guinée-Bissau est à ce jour le dernier pays à avoir introduit le vaccin. Nous avons noté une progression régulière de la couverture vaccinale, même si fin 2007, 2 pays ont enregistré des taux de couverture <50%. L'écart diminue entre la couverture de la vaccination antiamarile et celle de la vaccination antirougeoleuse.

Campagnes de vaccination de masse

La vaccination antiamarile dans le cadre du PEV est une stratégie rentable de lutte contre la maladie. Cependant, si elle est appliquée seule, il faut plusieurs années pour amener l'immunité de la population à un niveau suffisant pour éviter les flambées. Afin d'atteindre plus rapidement une couverture plus large dans la population, la vaccination systématique peut être complétée par des campagnes de vaccination préventive de masse. Lorsqu'elle est intégralement appliquée, cette stratégie en 2 volets (vaccination systématique plus campagnes préventives) s'est avérée très efficace pour faire reculer la mortalité et la morbidité associées à la fièvre jaune et atténuer le risque de flambée.

Table 3 Coverage (%) of yellow fever vaccine in infants by routine immunization programmes in endemic countries, WHO's African Region, 2000–2007

Tableau 3 Couverture (%) de la vaccination antiamarile des nourrissons dans le cadre des programmes de vaccination systématique dans les pays d'endémie, Région africaine de l'OMS, 2000-2007

Country – Pays	Coverage (%) by year – Couverture (%) par année							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Angola	29	46	46	52	60	44	43	72
Benin – Bénin			27	83	86	85	90	92
Burkina Faso	56	52	61	71	76	84	88	89
Cameroon – Cameroun					59	69	72	74
Central African Republic – République centrafricaine	19	24	31	33	58	58	95	99
Chad – Tchad	36	33	52	41	49	63	74	77
Congo					65	54	66	67
Côte d'Ivoire	65	53	51	51	47	52	67	68
Democratic Republic of the Congo – République démocratique du Congo				29	49	66	74	82
Gabon		30		15	14	28	44	65
Gambia – Gambie	85	90	90	90	90	87	95	85
Ghana	74	87	99	77	81	82	84	94
Guinea – Guinée			17	47	66	85	90	92
Kenya			60	56	52	52	50	14
Liberia – Libéria		35	18	7	13	89	88	88
Mali		8	31	62	70	82	85	88
Niger	10	30	31	31	18	65	58	43
Nigeria – Nigéria					21	36	37	53
Sao Tome and Principe – Sao Tomé-et-Principe				34	89	68	84	85
Senegal – Sénégal	34	34	53	59	75	74	78	83
Sierra Leone			60	76	64	64	86	73
Togo					1	56	81	77

Source: *Yellow fever vaccine: reported estimates of YFV coverage*. Geneva, WHO, 2008 (<http://www.who.int/vaccines/globalsummary/immunization/timeseries/tscoverageyfv.htm>; accessed November 2008). – Source: *Yellow fever vaccine: reported estimates of YFV coverage*. Genève, OMS, 2008 (<http://www.who.int/vaccines/globalsummary/immunization/timeseries/tscoverageyfv.htm>, consultée en novembre 2008).

The unstable vaccine supply situation that occurred before 2003 has been considerably improved owing to the establishment of an emergency vaccine stockpile funded by the GAVI Alliance. This stockpile allows for a more effective response to outbreaks; when unused, it can be made available to countries implementing preventive catch-up campaigns. The global stockpile has increased by an average of 12 million doses per year; this follows acceptance by the GAVI Alliance of a WHO–UNICEF proposal to vaccinate 48 million people in 12 countries through preventive campaigns in high-risk districts. The WHO–UNICEF proposal seeks to reduce vulnerability to outbreaks among populations considered to be at high risk. The proposal also seeks to ensure a continual and steady demand for the vaccine and to encourage a boost in production.

In order to identify and prioritize high-risk populations for immunization,⁴ WHO is supporting ministries of health that are conducting country-wide risk assessments. As of the end of August 2008, 3 countries had completed preventive mass immunization campaigns (Mali, Senegal, Togo); 4 others had completed the risk assessment and are planning their campaigns (Benin, Burkina Faso, Cameroon, Nigeria) and the remaining 5 countries are finalizing their risk assessment exercises (Côte d'Ivoire, Ghana, Guinée, Libéria, Sierra Leone). Burkina Faso will conduct its immunization campaign in November 2008; Benin and Cameroon have planned their campaigns for 2009; and Nigeria has a campaign planned for 2010.

Additional information on reactive and preventive campaigns in selected countries is detailed below.

Mali

Outbreaks that occurred in 1987 (in Kati and Kita districts), 2004 (in Kita district) and 2005 in the Bafoulabé district, where 58 cases and 25 deaths occurred, illustrate the circulation of the virus in the southern part of the country. Following the last outbreak, 2.5 million people were immunized. In 2006, a planned prevention campaign reached another 1.8 million people.

In 2005, after the risk assessment was conducted, the population in 18 districts where no one had been previously immunized, along with non-vaccinated individuals in 15 other districts, were immunized. The total number of people immunized was 5.9 million. A survey performed in April 2008 showed that 84% of the population had received ≥ 1 dose of yellow fever vaccine through EPI or preventive or reactive campaigns.

Senegal

In 1995, yellow fever reappeared in Senegal for the first time in 30 years. Several outbreaks hit the country (among them an urban epidemic in 2002), triggering mass reactive immunization campaigns in 2002 and 2003, during which >4 million people were immunized. The last outbreak occurred in 2005, and 150 000 were

L'approvisionnement en vaccins, instable avant 2003, s'est considérablement amélioré avec la création d'un stock de vaccins d'urgence financé par l'Alliance GAVI. Ce stock permet de mieux riposter aux flambées; non utilisé, il peut être mis à la disposition des pays qui mènent des campagnes préventives de rattrapage. Le stock mondial a augmenté en moyenne de 12 millions de doses par an, depuis que l'Alliance GAVI a accepté la proposition de l'OMS et de l'UNICEF de vacciner 48 millions de personnes dans 12 pays lors de campagnes préventives menées dans les districts à haut risque. Cette proposition a pour but d'atténuer la vulnérabilité aux flambées dans les groupes de population jugés à haut risque. Elle vise d'autre part à garantir une demande continue et régulière de vaccin et à stimuler la production.

Pour repérer les groupes à haut risque et les vacciner en priorité,⁴ l'OMS aide les ministères de la santé qui sont en train de procéder à des évaluations du risque au niveau national. Fin août 2008, 3 pays avaient mené à bien des campagnes de vaccination préventive de masse (Mali, Sénégal, Togo); 4 autres avaient achevé l'évaluation du risque et sont en train de planifier leur campagne (Bénin, Burkina Faso, Cameroun, Nigéria) tandis que les 5 restants terminent actuellement leur évaluation du risque (Côte d'Ivoire, Ghana, Guinée, Libéria, Sierra Leone). Le Burkina Faso devait mener sa campagne de vaccination en novembre 2008; le Bénin et le Cameroun ont prévu leurs campagnes pour 2009 et le Nigéria prévoit une campagne pour 2010.

On trouvera ci-dessous des détails supplémentaires sur les campagnes de riposte et de prévention dans quelques pays.

Mali

Les flambées survenues en 1987 (dans les districts de Kati et Kita), en 2004 (dans le district de Kita) et en 2005 dans le district de Bafoulabé, où 58 cas et 25 décès ont été enregistrés, montrent que le virus circule dans le sud du pays. Suite à la dernière flambée, 2,5 millions de personnes ont été vaccinées. En 2006, une campagne de prévention planifiée a permis d'atteindre 1,8 million de personnes supplémentaires.

En 2005, une fois l'évaluation du risque achevée, les autorités ont vacciné la population de 18 districts où personne n'avait été vacciné auparavant, en même temps que les sujets non vaccinés de 15 autres districts. Le total des personnes vaccinées s'élevait à 5,9 millions. Une enquête faite en avril 2008 a montré que 84% de la population avait reçu ≥ 1 dose de vaccin antiaïmaril dans le cadre du PEV ou d'une campagne de prévention ou de riposte.

Sénégal

En 1995, la fièvre jaune a fait sa réapparition au Sénégal pour la première fois en 30 ans. Plusieurs flambées ont touché le pays (il y a eu en particulier une épidémie urbaine en 2002), d'où l'organisation en 2002 et 2003 de campagnes de vaccination de masse au cours desquelles >4 millions de personnes ont été vaccinées. La dernière flambée est survenue en 2005, et

⁴ See No. 18, 2007, pp. 153–160.

⁴ Voir N° 18, 2007, pp. 153-160.

immunized at the time. Between 2004 and 2006, about 2.5 million people were targeted by prevention and response campaigns.

The risk assessment exercise completed in 2007 showed that 22 districts in 6 regions were still at high risk. Approximately 3.1 million people were vaccinated in December 2007 in a preventive campaign, yielding immunization coverage >94%.

Togo

Togo is one of the 12 high-risk countries benefiting from GAVI Alliance support to combat yellow fever. Following an outbreak with 5 confirmed cases in December 2006 and January 2007, a reactive mass immunization campaign was launched in February 2007. The campaign targeted 1.3 million people in the regions of Savannes and Kara. After a report of additional yellow fever cases, a second campaign was implemented in April 2007 in the districts of Haho (in the Plateaux region) and Yoto (in the Maritime region); during this campaign, >400 000 people were immunized. A survey of immunization coverage in the regions of Savannes and Kara found >96% coverage.

A formal risk assessment was performed at the national level; the assessment concluded that the entire country was at risk, apart from areas where the population had been immunized previously. Therefore, in August 2007, a preventive mass immunization campaign was implemented, reaching 3 643 110 people in the remaining 22 districts of the country (in the regions of Centrale, Lome, Maritime and Plateaux). A survey determined that vaccination coverage was 90%.

Assessing vaccine need for preventive campaigns

Vaccine need was estimated by the risk assessment exercises. The exercises found that 7.6 million doses are needed in Burkina Faso, 103.6 million doses in Nigeria, 8.3 million doses in Cameroon and 6.3 million doses in Benin. The estimated population at risk in the 5 remaining countries (Côte d'Ivoire, Ghana, Guinea, Liberia, Sierra Leone) is about 20 million, but the formal risk assessment is ongoing.

Conclusions

The past 5 years have seen steady progress made in implementing strategies to control yellow fever in the African Region. The majority of countries in the region began implementing WHO's recommended strategies only recently and not simultaneously with one another, thus progress has been variable.

Progress in surveillance appears to have been slow: in many countries, <50% of districts detect and investigate ≥ 1 suspected case. Although surveillance does not accurately estimate the burden of disease, it does help in detecting outbreaks and guiding the implementation of control measures.

Since 2004, virtually all countries offering yellow fever vaccine through EPI have recorded a steady increase in

150 000 personnes ont alors été vaccinées. Entre 2004 et 2006, environ 2,5 millions de personnes ont été visées par des campagnes de prévention ou de riposte.

L'évaluation du risque achevée en 2007 a montré que 22 districts de 6 régions étaient encore exposés à un risque élevé. Environ 3,1 millions de personnes ont été vaccinées en décembre 2007 lors d'une campagne préventive qui a permis d'amener la couverture vaccinale à >94%.

Togo

Le Togo est l'un des 12 pays à haut risque qui bénéficie de l'appui de l'Alliance GAVI pour lutter contre la fièvre jaune. A la suite d'une flambée au cours de laquelle 5 cas ont été confirmés en décembre 2006 et janvier 2007, une campagne de vaccination de masse a été organisée en février 2007. Elle visait 1,3 million de personnes dans la région des Savanes et la région de Kara. Après la notification de nouveaux cas de fièvre jaune, une deuxième campagne a été menée en avril 2007 dans les districts de Haho (région des Plateaux) et de Yoto (région Maritime); durant cette campagne, >400 000 personnes ont été vaccinées. Une enquête sur la couverture vaccinale dans la région des Savanes et la région de Kara a fait apparaître une couverture de >96%.

Une évaluation formelle du risque effectuée au niveau national a permis de conclure que l'ensemble du pays était exposé, mis à part les zones où la population avait déjà été vaccinée. C'est pourquoi, en août 2007, une campagne de vaccination préventive de masse a été menée, touchant 3 643 110 personnes dans les 22 districts restants du pays (Lomé, région centrale, région des Plateaux et région Maritime). Une enquête a révélé un taux de couverture vaccinale de 90%.

Evaluation des quantités de vaccin nécessaires pour les campagnes préventives

Les besoins en vaccins ont été déterminés à l'occasion de l'évaluation du risque. Il est apparu que 7,6 millions de doses étaient nécessaires au Burkina Faso, 103,6 millions au Nigéria, 8,3 millions au Cameroun et 6,3 millions au Bénin. On estime à 20 millions le nombre de personnes à risque dans les 5 autres pays (Côte d'Ivoire, Ghana, Guinée, Libéria, Sierra Leone), mais l'évaluation formelle du risque officiel est en cours.

Conclusions

Ces 5 dernières années ont été marquées par des progrès constants dans l'application des stratégies de lutte contre la fièvre jaune dans la Région africaine. La majorité des pays de cette Région n'ont commencé que récemment à appliquer les stratégies préconisées par l'OMS – et pas tous en même temps – de sorte que les progrès ont été plus ou moins sensibles.

Il semble que la surveillance ait progressé lentement: dans de nombreux pays, <50% des districts détectent ≥ 1 cas présumé et font une enquête à ce sujet. Bien que la surveillance ne donne pas une estimation exacte de la charge de la maladie, elle aide à déceler les flambées et à guider l'application des mesures de lutte.

Depuis 2004, quasiment tous les pays qui administrent du vaccin anti-marijuana dans le cadre du PEV ont enregistré une augmenta-

coverage, and the gap between coverage with measles vaccine and coverage with yellow fever vaccine has been reduced. In August 2008, Guinea-Bissau introduced yellow fever vaccine into EPI.

Preventive campaigns have been successfully organized since 2004, and assessments in a number of countries have defined the number of vaccine doses needed for organizing large-scale campaigns. Risk assessments will be completed by the end of 2008 in all 12 countries supported by the GAVI Alliance; as of August 2008, 3 preventive mass immunization campaigns have been implemented. However, outbreaks requiring costly reactive interventions continue to occur, emphasizing the need to rapidly protect at-risk populations across the region.

There is a need to strengthen surveillance for yellow fever in at-risk countries in the African Region, and several challenges have been identified. Serological surveys, together with animal and vector surveillance, should be considered in order to provide more accurate estimates of the burden of disease, to identify areas at risk and to monitor virus circulation. In spite of gains already made, the capacity for detecting and confirming cases should be increased and surveillance should be expanded to cover most of the districts in countries considered to be at risk. The case definition of yellow fever may need revision to improve its specificity. Efforts should be made to ensure that laboratory confirmation is quick and accurate by providing the equipment necessary for sampling, storing and shipping samples; and for performing appropriate tests at national and regional levels. The use of rapid bedside diagnostic tests would be important; development of such tests should be considered a priority. Finally, considering the uncertainty about vaccine safety and the large-scale immunization campaigns to come, surveillance of adverse events occurring after immunization should be strengthened.

To maintain high coverage of susceptible individuals, coverage of routine EPI immunizations needs to be strengthened, and preventive campaigns should continue to help decrease the risk of outbreaks and thus avoid costly response interventions and disruption of routine programmes.

The availability of vaccines remains a critical issue. An outbreak in a large city, or several outbreaks occurring at the same time in different geographical areas, could disrupt the emergency stockpile and limit response capacity. The number of prequalified manufacturers has not increased since 2004, while the needs of routine EPI programmes and of preventive and response campaigns have markedly increased. Advocacy should continue as should the mobilization of resources in order to secure an adequate supply of vaccine and avoid a preventable public health crisis. ■

tion régulière de la couverture vaccinale, et l'écart entre la couverture vaccinale pour la rougeole et pour la fièvre jaune s'est réduit. En août 2008, la Guinée-Bissau a introduit le vaccin anti-amaril dans le PEV.

Des campagnes préventives ont été organisées avec succès depuis 2004, et des évaluations dans plusieurs pays ont permis de définir le nombre de doses de vaccin nécessaires pour organiser des campagnes à large échelle. Les évaluations du risque seront achevées fin 2008 dans les 12 pays qui bénéficient de l'appui de l'Alliance GAVI; en août 2008, 3 campagnes de vaccination préventive de masse avaient été menées à bien. Toutefois, on continue d'enregistrer des flambées face auxquelles la riposte est coûteuse, d'où la nécessité de protéger rapidement les groupes de population à risque dans toute la Région.

Il faut renforcer la surveillance de la fièvre jaune dans les pays à risque de la Région africaine et il reste plusieurs défis à relever. Il faudrait envisager de faire des enquêtes sérologiques, tout en pratiquant la surveillance des animaux et des vecteurs, afin d'obtenir des estimations plus exactes de la charge de la maladie, de repérer les zones à risque et de suivre la circulation du virus. Malgré les progrès déjà réalisés, il faudrait développer la capacité de détection et de confirmation des cas et intensifier la surveillance pour couvrir la plupart des districts dans les pays jugés à risque. Peut-être faudrait-il réviser la définition de cas de fièvre jaune pour en améliorer la spécificité. Il faudrait s'efforcer d'obtenir une confirmation en laboratoire rapide et exacte en fournissant le matériel nécessaire au prélèvement, au stockage et à l'expédition des échantillons de même qu'en pratiquant les tests voulus aux niveaux national et régional. Il serait important de pouvoir utiliser des tests diagnostiques rapides au chevet des malades, et leur mise au point devrait figurer au rang des priorités. Enfin, compte tenu de l'incertitude concernant l'innocuité du vaccin et des grandes campagnes de vaccination à venir, il faudrait renforcer la surveillance des manifestations postvaccinales indésirables.

Pour maintenir une couverture élevée parmi les individus sensibles, il faut renforcer la couverture des activités systématiques du PEV, et poursuivre les campagnes préventives, de manière à atténuer le risque de flambée et donc éviter des ripostes coûteuses et une désorganisation des programmes normaux.

La disponibilité en vaccins reste un sérieux problème. Une flambée dans une grande ville ou plusieurs flambées simultanées dans différentes zones géographiques pourraient déstabiliser le stock d'urgence et limiter la capacité de riposte. Le nombre de fabricants présélectionnés est le même depuis 2004 alors que les besoins des programmes PEV ainsi que ceux des campagnes de prévention et de riposte ont nettement augmenté. Il faudrait poursuivre l'action de plaidoyer tout comme la mobilisation des ressources pour garantir un approvisionnement suffisant en vaccin et parer à une crise évitable de santé publique. ■