



World Health  
Organization

Organisation mondiale de la Santé

# Weekly epidemiological record Relevé épidémiologique hebdomadaire

21 APRIL 2017, 92th YEAR / 21 AVRIL 2017, 92<sup>e</sup> ANNÉE

No 16, 2017, 92, 193–204

<http://www.who.int/wer>

## Contents

- 193 Eliminate Yellow fever  
Epidemics (EYE): a global  
strategy, 2017–2026

## Sommaire

- 193 «Éliminer les épidémies  
de fièvre jaune» (EYE):  
une stratégie mondiale,  
2017–2026

## Eliminate Yellow fever Epidemics (EYE): a global strategy, 2017–2026

### Introduction

Yellow fever (YF) is an acute viral disease of humans and other primates,<sup>1</sup> transmitted by *Aedes* species and other mosquito species,<sup>2</sup> and endemic in tropical areas of Africa and Central and South America. YF is preventable by vaccination, a single dose of vaccine being sufficient to induce sustained life-long protective immunity. Vaccination has been the key to disease control and continues to be the focus of YF control strategies.

Epidemiologically, 3 types of transmission cycles are distinguished: (1) sylvatic – between forest-dwelling mosquitoes such as *Aedes africanus*<sup>2</sup> and non-human primates, and occasionally humans; (2) intermediate; and (3) urban – between mainly *Aedes aegypti* and human populations. The urban cycle has a potential for large outbreaks and international spread and is of particular concern.

While YF spread in historical times from its original domain in Africa to the Americas, it has never established itself in Asia where areas of tropical climate would provide suitable conditions for vectors and hosts. The reasons for this are not well

## «Éliminer les épidémies de fièvre jaune» (EYE): une stratégie mondiale, 2017–2026

### Introduction

La fièvre jaune est une maladie virale aiguë affectant l'être humain et d'autres primates.<sup>1</sup> Transmise par les espèces *Aedes* et d'autres espèces de moustiques,<sup>2</sup> elle est endémique dans les zones tropicales d'Afrique, d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud. Il s'agit d'une maladie évitable par la vaccination, une dose unique du vaccin suffisant à induire une protection à vie. La vaccination est le principal outil pour combattre la fièvre jaune et reste au cœur des stratégies de lutte.

Du point de vue épidémiologique, on peut distinguer 3 types de cycles de transmission: 1) le cycle selvatique, où les moustiques forestiers comme *Aedes africanus*<sup>2</sup> transmettent le virus à des primates non humains et parfois à l'être humain; 2) le cycle intermédiaire; et 3) le cycle urbain, principalement entre *Aedes aegypti* et les populations humaines. Le cycle urbain est un sujet de préoccupation particulier car il peut entraîner des flambées épidémiques de grande ampleur et une propagation internationale.

Du point de vue historique, si la fièvre jaune s'est propagée depuis son aire d'origine en Afrique jusqu'aux Amériques, elle ne s'est par contre jamais implantée en Asie où les zones climatiques tropicales seraient pourtant propices aux vecteurs et aux hôtes. Les raisons

WORLD HEALTH  
ORGANIZATION  
Geneva

ORGANISATION MONDIALE  
DE LA SANTÉ  
Genève

Annual subscription / Abonnement annuel

Sw. fr. / Fr. s. 346.–

04.2017

ISSN 0049-8114

Printed in Switzerland

<sup>1</sup> For a comprehensive list of African and South American vertebrate host species of YF virus (YFV) see Vainio J, Cutts F. Yellow fever. WHO. 1998 ([http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/64455/1/WHO\\_EPI\\_GEN\\_98.11.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/64455/1/WHO_EPI_GEN_98.11.pdf)), appendix IV and V, respectively, or WHO. Risk assessment on yellow fever virus circulation in endemic countries. 2014 ([http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112751/1/WHO\\_HSE\\_PED\\_CED\\_2014.2\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112751/1/WHO_HSE_PED_CED_2014.2_eng.pdf)), annex 3 and 5, respectively. Non-human primates are sometimes referred to as the main reservoir of YFV, but they develop life-long immunity after a short period of infectiousness, while infected vector mosquitoes remain infectious for their lifetime and may transovarially transmit the YFV to their offspring (vertical transmission). In non-human primates, YFV is typically not pathogenic for African species, but often deadly for South American species.

<sup>2</sup> In South America, *Haemagogus* mosquitoes are the main vector in the sylvatic cycle. For a comprehensive list of African and South American vector species see as above, appendix III and annex 6, respectively.

<sup>1</sup> Pour une liste complète des espèces vertébrées hôtes du virus de la fièvre jaune en Afrique et en Amérique du Sud, voir Vainio J et Cutts F. Fièvre jaune, OMS, 1998 ([http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/66228/1/WHO\\_EPI\\_GEN\\_98.11\\_fre.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/66228/1/WHO_EPI_GEN_98.11_fre.pdf)), annexes IV et V, ou encore OMS, Risk assessment on yellow fever virus circulation in endemic countries, 2014 ([http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112751/1/WHO\\_HSE\\_PED\\_CED\\_2014.2\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112751/1/WHO_HSE_PED_CED_2014.2_eng.pdf)), annexes 3 et 5, respectivement. Les primates non humains sont parfois considérés comme le principal réservoir du virus de la fièvre jaune, mais il faut noter qu'ils acquièrent une immunité à vie après une courte période d'infectiosité, tandis que les moustiques vecteurs restent infectieux à vie et peuvent transmettre le virus à leur descendance par voie trans-ovarienne (transmission verticale). Concernant les primates non humains, le virus amaril est habituellement non pathogène chez les espèces africaines, mais souvent mortel chez les espèces sud-américaines.

<sup>2</sup> En Amérique du Sud, les moustiques du genre *Haemagogus* sont le principal vecteur du cycle selvatique. Pour une liste complète des espèces de vecteurs d'Afrique et d'Amérique du Sud, voir respectivement l'annexe III du document de 1998 et l'annexe 6 du document de 2014.

understood, hence it is difficult to assess the probability of YF establishing itself in Asia in the near future; given the large and dense immune-naïve rural and urban populations of Asia, this would have serious consequences.

### Previous initiatives and strategy

After early successes in outbreak prevention and control in the mid-20th century – attributable mainly to mass vaccination campaigns (MVCs)<sup>3</sup> – waning population immunity led to a re-emergence of outbreaks in West Africa in the early 2000s and to the launch of the Yellow Fever Initiative<sup>4</sup> in 2006.<sup>5</sup> This collaborative initiative between WHO and UNICEF, supported by the GAVI Alliance and other partners, targeted 47 endemic<sup>6</sup> countries – 34 in Africa and 13 in Central and South America.<sup>7</sup> YF vaccine was introduced into routine child immunization programmes in endemic countries, and preventive mass vaccination campaigns (PMVCs) were conducted in at-risk areas. A global YF vaccine stockpile was set up for emergency response, administered by the International Coordinating Group (ICG) on Vaccine Provision.<sup>8</sup>

This coordinated action resulted in a steady reduction in the number of YF outbreaks; in 2015 no outbreaks were reported in the African Region.<sup>9</sup> However, in 2016, the Strategic Framework for the Yellow Fever Initiative for the period 2012–2020 had to be revised in light of major urban outbreaks in Angola<sup>10</sup> and the Democratic Republic of Congo (DRC).<sup>11</sup>

### Rationale for a revised strategy

Neither Angola nor DRC were categorized as high-risk countries in the previous strategy and therefore neither had conducted PMVCs. The outbreaks affected particularly the capital cities, Luanda and Kinshasa. The presence of unimmunized expatriate workers, who carried infection back to their home countries, and the proximity of international airports, which facilitated long-

de cette situation sont mal comprises et il est donc difficile d'évaluer la probabilité que la fièvre jaune s'implante en Asie dans un avenir proche. Quoi qu'il en soit, étant donné l'envergure et la densité des populations immunologiquement naïves des zones rurales et urbaines d'Asie, cela aurait de graves conséquences.

### Initiatives précédentes et stratégie

Après les premiers succès obtenus au milieu du XX<sup>e</sup> siècle en matière de prévention et de lutte contre les flambées, essentiellement grâce aux campagnes de vaccination de masse (CVM),<sup>3</sup> la baisse de l'immunité dans la population a entraîné une réémergence des flambées en Afrique de l'Ouest au début des années 2000, ce qui a conduit au lancement de l'Initiative contre la fièvre jaune<sup>4</sup> en 2006.<sup>5</sup> Cette initiative de collaboration entre l'OMS et l'UNICEF, soutenue par l'Alliance GAVI et d'autres partenaires, ciblait 47 pays d'endémie<sup>6</sup> (34 en Afrique et 13 en Amérique centrale et en Amérique du Sud).<sup>7</sup> Dans ce cadre, le vaccin anti-amaril a été introduit dans les programmes de vaccination systématique de l'enfant des pays d'endémie, et plusieurs campagnes de vaccination préventive de masse (CVPM) ont été menées dans les zones à risque. Une réserve mondiale de vaccins anti-amarils pour les situations d'urgence a également été mise en place. Elle est administrée par le Groupe international de coordination (ICG) pour l'approvisionnement en vaccins.<sup>8</sup>

Cette action coordonnée a permis une diminution régulière du nombre de flambées de fièvre jaune; ainsi, en 2015, aucune n'a été rapportée dans la Région africaine.<sup>9</sup> Néanmoins, le cadre stratégique de l'Initiative contre la fièvre jaune pour la période 2012–2020 a dû être révisé en 2016 à la lumière des grandes flambées urbaines survenues en Angola<sup>10</sup> et en République démocratique du Congo (RDC).<sup>11</sup>

### Justification de la stratégie révisée

Ni l'Angola, ni la RDC n'étaient classés comme pays à haut risque dans la stratégie précédente et aucun d'eux n'a donc mené de CVPM. Les flambées épidémiques ont particulièrement touché les capitales (Luanda et Kinshasa). La présence de travailleurs expatriés non vaccinés, qui ont ramené l'infection dans leurs pays d'origine, ainsi que la proximité d'aéroports internationaux, qui a facilité les voyages de longue distance

<sup>3</sup> Garske T, Van Kerkhove MD, Yactayo S, Ronveaux O, Lewis RF, Staples JE, et al. Yellow Fever in Africa: Estimating the Burden of Disease and Impact of Mass Vaccination from Outbreak and Serological Data. *PLoS Med* 11(5): e1001638. doi:10.1371/journal.pmed.1001638, 2014 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4011853/pdf/pmed.1001638.pdf>).

<sup>4</sup> Yellow fever initiative – Providing an opportunity of a lifetime. World Health Organization, Geneva, 2010. Available at <http://www.who.int/csr/disease/yellowfev/YFbrochure.pdf>; accessed March 2017.

<sup>5</sup> Global health partners mobilize to counter yellow fever. World Health Organization, Geneva, 2007. Available at <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2007/pr23/en/>; accessed March 2017.

<sup>6</sup> Endemicity here refers to sustained YF virus circulation in a geographic area, demonstrated e.g. by occasional local transmission, not necessarily to constant presence in the human population, which might be protected by a high vaccine coverage.

<sup>7</sup> Yellow fever: Questions and answers. Q: Where does yellow fever occur? World Health Organization, Geneva, 2016. Available at <http://www.who.int/features/qa/yellow-fever/en/>; accessed March 2017.

<sup>8</sup> International Coordinating Group (ICG) on vaccine provision for yellow fever (<http://www.who.int/csr/disease/icg/yellow-fever/en/>).

<sup>9</sup> See No. 32, 2016, pp. 381–388 (Figure 1).

<sup>10</sup> See No. 14, 2016, pp. 186–190.

<sup>11</sup> The yellow fever outbreak in Angola and Democratic Republic of the Congo ends. World Health Organization, Brazzaville, 2017. Available at <http://www.afro.who.int/en/media-centre/pressreleases/item/9377-the-yellow-fever-outbreak-in-angola-and-democratic-republic-of-the-congo-ends.html>; accessed March 2017.

<sup>3</sup> Garske T, Van Kerkhove MD, Yactayo S, Ronveaux O, Lewis RF, Staples JE, et al. Yellow Fever in Africa: Estimating the Burden of Disease and Impact of Mass Vaccination from Outbreak and Serological Data. *PLoS Med* 11(5): e1001638. doi:10.1371/journal.pmed.1001638, 2014 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4011853/pdf/pmed.1001638.pdf>).

<sup>4</sup> Yellow fever initiative – Providing an opportunity of a lifetime. Organisation mondiale de la Santé, Genève, 2010. Disponible sur <http://www.who.int/csr/disease/yellowfev/YFbrochure.pdf>; consulté en mars 2017.

<sup>5</sup> Mobilisation mondiale contre la fièvre jaune. Organisation mondiale de la Santé, Genève, 2007. Disponible sur <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2007/pr23/fr/>; consulté en mars 2017.

<sup>6</sup> L'endémicité fait ici référence à une circulation prolongée du virus amaril dans une zone géographique, démontrée par exemple par une transmission locale occasionnelle, et pas nécessairement à une présence constante dans la population humaine, laquelle peut être protégée par une couverture vaccinale élevée.

<sup>7</sup> Fièvre jaune - questions-réponses. Question: Quelles sont les régions touchées par la fièvre jaune? Organisation mondiale de la Santé, Genève, 2016. Disponible sur <http://www.who.int/features/qa/yellow-fever/fr/>; consulté en mars 2017.

<sup>8</sup> International Coordinating Group (ICG) on vaccine provision for yellow fever (<http://www.who.int/csr/disease/icg/yellow-fever/en/>).

<sup>9</sup> Voir N° 32, 2016, pp. 381–388 (Figure 1).

<sup>10</sup> Voir N° 14, 2016, pp. 186–190.

<sup>11</sup> The yellow fever outbreak in Angola and Democratic Republic of the Congo ends. Organisation mondiale de la Santé, Brazzaville, 2017. Disponible sur <http://www.afro.who.int/en/media-centre/pressreleases/item/9377-the-yellow-fever-outbreak-in-angola-and-democratic-republic-of-the-congo-ends.html>; consulté en mars 2017.

distance travel during the incubation period, resulted in the exportation of cases to countries further afield, such as Kenya, Mauritania and China.<sup>12</sup>

Controlling the outbreaks in Angola and DRC demanded considerable efforts by these countries and the international community and included the vaccination of >30 million people in emergency campaigns.<sup>11</sup> As a means of maximizing the impact of limited vaccine supplies in a context of depleted global stockpiles, fractional doses of YF vaccine<sup>13</sup> were administered in Kinshasa.

Underlying causes, such as urbanization and population mobility in endemic and suitable areas, the resurgence of the *A. aegypti* mosquito, and an expansion of these areas due to climate change, increase the probability of future YF epidemics in the absence of effective countermeasures. This has prompted WHO and its partners to review and amend the long-term YF strategy for the next 10-year period (2017–2026). An unusually large outbreak of the disease in Brazil in early 2017, including in areas that previously were not considered endemic, confirmed the need for this comprehensive strategy.

## Milestones

Work on the revised strategy, “EYE” (Eliminate Yellow fever Epidemics), started in July 2016 during the Angola and DRC outbreaks. A meeting of partners in September 2016 brought together agencies, individual experts and other entities contributing to the efforts of eliminating YF epidemics.<sup>14</sup> The meeting was instrumental in forming agreements on the principles of the EYE strategy and in preparing an improved draft which was submitted to the WHO Strategic Advisory Group of Experts on immunization (SAGE) in October 2016 for endorsement. Shortly thereafter, the draft strategy was submitted to the GAVI Programme and Policy Committee, and in December 2016 to the GAVI board, which endorsed the strategy and pledged substantial additional means for its implementation.

Amid ongoing consultation with partners regarding the implementation plan for 2017–2020 and a work plan for the initial year, 2017, an inception meeting for the new strategy was held in February 2017 which focused on governance structure, decision-making processes and implementation principles. The topics and composition of technical working groups were also discussed.

## The EYE strategy

Since humans are not the sole reservoir of the YF virus, and given that a 100% vaccination coverage is not feasible in the foreseeable future, sporadic introduction of the YF virus into the human population will continue and sporadic cases of disease will occur. However, cases can be prevented from developing into outbreaks, and by limiting outbreaks, the risk of exportation of the virus, and thus of international spread, will be minimized.

pendant la période d’incubation, ont entraîné des exportations de cas vers des pays plus lointains comme le Kenya, la Mauritanie et la Chine.<sup>12</sup>

La lutte contre les flambées en Angola et en RDC a demandé des efforts considérables à ces pays et à la communauté internationale et impliqué la vaccination de >30 millions de personnes lors des campagnes d’urgence.<sup>11</sup> Pour tirer le meilleur parti de stocks de vaccins limités dans un contexte de réserves mondiales épuisées, des doses fractionnées<sup>13</sup> ont été administrées à Kinshasa.

Les causes sous-jacentes, comme l’urbanisation et la mobilité de la population dans les zones d’endémie et les milieux propices au virus, la résurgence du moustique *A. aegypti* et l’extension des zones concernées sous l’effet du changement climatique, augmentent la probabilité de futures épidémies de fièvre jaune en l’absence de contre-mesures efficaces. Ces facteurs ont amené l’OMS et ses partenaires à examiner et modifier la stratégie à long terme de lutte contre la fièvre jaune pour la prochaine période de 10 ans (2017–2026). La flambée épidémique d’ampleur inhabituelle survenue au Brésil au début de 2017, notamment dans des zones auparavant non considérées comme d’endémie, a confirmé la nécessité de cette stratégie complète.

## Grandes étapes

Les travaux sur la stratégie révisée d’élimination des épidémies de fièvre jaune (EYE, *Eliminate Yellow fever Epidemics*) ont débuté en juillet 2016 pendant les flambées en Angola et en RDC. Une réunion de partenaires s’est tenue en septembre 2016 avec différents organismes, des experts intervenant à titre individuel et d’autres entités contribuant aux efforts d’élimination des épidémies de fièvre jaune.<sup>14</sup> Elle a permis de s’entendre sur les principes de la stratégie EYE et de préparer un projet de document amélioré qui a été présenté au Groupe consultatif stratégique d’experts sur la vaccination (SAGE) en octobre 2016 pour adoption. Ce projet de stratégie a été soumis peu après au Comité du programme et des politiques de l’Alliance GAVI, puis, en décembre 2016, au Conseil d’administration de cet organisme, lequel a adopté la stratégie et s’est engagé à mobiliser d’importants moyens supplémentaires pour sa mise en œuvre.

Dans le cadre des consultations en cours avec les partenaires sur le plan de mise en œuvre 2017–2020 et le plan de travail pour l’année de départ (2017), une réunion de lancement pour la nouvelle stratégie s’est tenue en février 2017. Elle était axée sur la structure de gouvernance, les processus de décision et les principes de mise en œuvre. La composition des groupes de travail techniques et les thèmes traités par ceux-ci ont également été abordés.

## La stratégie EYE

Comme l’être humain n’est pas le seul réservoir du virus amaril et comme une couverture vaccinale de 100% est impossible dans un avenir prévisible, des introductions sporadiques du virus continueront d’être observées dans la population humaine et des cas sporadiques surviendront. Des moyens existent cependant pour éviter que ces cas se multiplient et causent des flambées et réduire ainsi au minimum le risque d’exportation et de propagation internationale.

<sup>12</sup> Rapid Risk Assessment: Outbreak of yellow fever in Angola, 24 March 2016 (<http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/yellow-fever-risk-assessment-Angola-China.pdf>).

<sup>13</sup> Yellow fever: Questions and answers. Q: Fractional doses of the yellow fever vaccine. World Health Organization, Geneva, 2016. Available at <http://www.who.int/emergencies/yellow-fever/mediacentre/qa-fractional-dosing/en/>; accessed April 2017.

<sup>14</sup> See also the Acknowledgements section.

<sup>12</sup> Rapid Risk Assessment: Outbreak of yellow fever in Angola, 24 mars 2016 (<http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/yellow-fever-risk-assessment-Angola-China.pdf>).

<sup>13</sup> Questions-réponses sur l’utilisation de doses fractionnées du vaccin contre la fièvre jaune. Organisation mondiale de la Santé, Genève, 2016. Disponible sur <http://www.who.int/emergencies/yellow-fever/mediacentre/qa-fractional-dosing/fr/>; consulté en avril 2017.

<sup>14</sup> Voir également la section Remerciements.

## Vision

The goal of the EYE strategy is to eliminate YF epidemics globally by 2026.

## Mission

EYE coordinates international action and helps at-risk countries prevent YF outbreaks and prepare for those which may occur, minimizing suffering, damage and spread by early and reliable detection and a rapid and appropriate response.

## Strategic objectives

With a view towards achieving the goal of the EYE strategy, 3 objectives have been defined:

- i) To protect at-risk populations;
- ii) To prevent international spread of the disease; and
- iii) To contain outbreaks rapidly.

The revised strategy is both global – extending beyond the established endemic areas in Africa and the Americas, and comprehensive – covering activities beyond vaccination. It emphasizes surveillance and laboratory capacity strengthening, the application of the International Health Regulations (2005) (IHR), and the involvement of the private sector, especially the mining, forestry and agro-industries.

## Keys to success

In order to achieve the objectives and goal of eliminating YF epidemics, the strategy addresses the following areas:

- access to affordable vaccines and a sustained vaccine market;
- strong political commitment at global, regional, and country level;
- robust governance and long-term partnerships;
- synergies with other programmes and sectors; and
- research and development for better tools and practices.

## Risk classification of countries

Approaches within the EYE strategy differ in type and extent, in line with a country's probability of experiencing YF outbreaks and the associated risk (*Table 1*).

In order to identify at-risk populations, and building on established methodologies from previous strategies, countries of Africa and Central and South America<sup>15</sup> were classified according to their probability of experiencing YF epidemics in the absence of appropriate protection. Countries fulfilling at least one of the following criteria were classified as high risk:

- YF outbreaks reported between 1990 and 2016;
- YF cases (with local transmission) reported between 2011 and 2016;
- national MVCs conducted prior to the Yellow Fever Initiative; and
- evidence of YF circulation from serosurveys in vaccination-naïve populations.

Other countries with suitable vector mosquito populations were classified as moderate risk or potential risk,

## Vision

Le but de la stratégie EYE est d'éliminer les épidémies de fièvre jaune au plan mondial, d'ici à 2026.

## Mission

EYE coordonne une action internationale et aide les pays à risque à prévenir les flambées de fièvre jaune et à se préparer à leur survenue éventuelle, réduisant ainsi la souffrance, les conséquences de la maladie et la propagation du virus, au moyen d'une détection précoce fiable et d'une riposte rapide et appropriée.

## Objectifs stratégiques

Trois objectifs ont été fixés pour atteindre le but de la stratégie EYE:

- i) protéger les populations à risque;
- ii) empêcher la propagation internationale de la maladie; et
- iii) endiguer rapidement les flambées épidémiques.

La stratégie révisée est mondiale, en ce sens qu'elle ne se limite pas aux zones d'endémie existantes d'Afrique et des Amériques, et complète, car elle ne se restreint pas à la vaccination. Elle met l'accent sur la surveillance et sur le renforcement des capacités de laboratoire, l'application du Règlement sanitaire international (2005) (RSI) et la participation du secteur privé, en particulier l'industrie minière, le secteur forestier et les agro-industries.

## Facteurs de succès

Pour atteindre ces objectifs et le but d'élimination des épidémies de fièvre jaune, la stratégie recouvre plusieurs domaines d'action:

- l'accès à des vaccins d'un coût abordable et à un marché des vaccins viable;
- un fort engagement politique aux niveaux mondial, régional et national;
- une gouvernance solide et des partenariats à long terme;
- des synergies avec les autres programmes et secteurs; et
- la recherche et le développement pour améliorer les outils et les pratiques.

## Classification des pays en fonction des risques

Le type et la portée des approches de la stratégie EYE varient selon la probabilité de survenue d'une flambée de fièvre jaune dans le pays et selon le risque associé (*Tableau 1*).

Afin de déterminer les populations à risque, et sur la base des méthodologies reconnues des stratégies précédentes, les pays d'Afrique, d'une part, et d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud,<sup>15</sup> d'autre part, ont été classés selon la probabilité de survenue d'une épidémie de fièvre jaune en l'absence de mesures de protection appropriées. Les pays remplissant au moins un des critères suivants ont été classés comme à haut risque:

- flambées de fièvre jaune notifiées entre 1990 et 2016;
- cas de fièvre jaune (avec transmission locale) notifiées entre 2011 et 2016;
- CVM nationales menées avant l'Initiative contre la fièvre jaune; et
- circulation avérée de la fièvre jaune d'après les enquêtes sérologiques menées dans les populations non vaccinées.

D'autres pays où l'on trouve des populations adéquates de moustiques vecteurs ont été classés comme présentant un risque

<sup>15</sup> Central and South American countries will further be referred to as LAC (Latin American and Caribbean) countries.

<sup>15</sup> Les pays d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud seront ci-après désignés par l'expression «pays d'Amérique latine et des Caraïbes».

Table 1 **Public health goals and strategic options for yellow fever (YF) outbreak prevention, detection and control, by risk level**  
Tableau 1 **Objectifs de santé publique et options stratégiques de prévention, de détection et de lutte contre la fièvre jaune, en fonction du niveau de risque**

| Country risk level – Niveau de risque dans le pays | Public health goal – Objectif de santé publique                                                                                                                                                                         | Combination of strategic options – Combinaison d'options stratégiques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| High – Élevé                                       | <p>Protect at-risk populations – Protéger les populations à risque</p> <p>Contain outbreaks rapidly – Endiguer rapidement les flambées</p> <p>Prevent international spread – Empêcher la propagation internationale</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Three-pronged vaccination approach (routine immunization, PMVCs,* catch-up campaigns) to maintain high population-level immunity – Approche de la vaccination à 3 volets (vaccination systématique, CVPM,* campagnes de rattrapage) pour maintenir une immunité élevée dans la population</li> <li>Monitoring of population immunity – Suivi de l'immunité dans la population</li> <li>Case-based surveillance and laboratory testing – Surveillance basée sur les cas et examens de laboratoire</li> <li>Rapid response to outbreaks – Riposte rapide aux flambées</li> <li>Targeting travellers and improving IHR** adherence (upon entry and departure) – Mesures ciblant les voyageurs et amélioration de l'application du RSI** (à l'entrée et au départ)</li> <li>Readiness and health systems strengthening – Préparation et renforcement des systèmes de santé</li> </ul> |
| Moderate – Modéré                                  | <p>Contain outbreaks in high risk areas – Endiguer les flambées dans les zones à haut risque</p> <p>Prevent international spread – Empêcher la propagation internationale</p>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sentinel surveillance and laboratory testing – Surveillance sentinelle et examens de laboratoire</li> <li>Rapid response to outbreaks – Riposte rapide aux flambées</li> <li>Improving IHR adherence – Amélioration de l'application du RSI</li> <li>Readiness and health systems strengthening – Préparation et renforcement des systèmes de santé</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Potential – Potentiel                              | <p>Early detection of suspected cases – Détection précoce des cas suspects</p> <p>Prevent introduction of YF – Prévenir l'introduction de la fièvre jaune</p>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Integrated surveillance and laboratory testing – Intégration de la surveillance et des examens de laboratoire</li> <li>Improving IHR adherence – Amélioration de l'application du RSI</li> <li>Readiness and health systems strengthening – Préparation et renforcement des systèmes de santé</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

\* PMVCs: preventive mass vaccination campaigns – CVPM: campagnes de vaccination préventive de masse

\*\*IHR: International Health Regulations – RSI: Règlement sanitaire international

according to expert opinion based on the evidence of circulation of arboviruses requiring similar conditions to YF (such as dengue, Chikungunya and Zika virus), and on their inclusion in previous YF strategies.

As a result, 27 African countries were classified as high risk and a further 8 as moderate risk (*Map 1a*); 13 Latin American and Caribbean (LAC) countries were also classified as high risk or with high-risk areas (*Map 1b*). In Ethiopia, only western areas were classified as high risk, as well as specific areas in northern Argentina.

### Vaccination activities

In order to achieve and maintain a protective<sup>16</sup> population level immunity (assumed to be around 60–80%), several vaccination strategies have to be combined:

- the introduction of YF vaccine into routine immunization of children (Expanded Programme of Immunization (EPI)) and the strengthening of routine immunization activities;
- PMVCs, typically nationwide<sup>17</sup> and for all or most age groups, in countries without previous campaigns of this type; and

<sup>16</sup> Protective against outbreaks, due to herd immunity, not necessarily against sporadic cases.

<sup>17</sup> Sometimes subnational, restricted to areas with YF virus circulation.

modéré ou potentiel. Cet avis d'experts se fondait sur des preuves de la circulation d'arbovirus nécessitant des conditions similaires à la fièvre jaune (par exemple, les virus de la dengue et du Chikungunya ou le virus Zika) et sur l'inclusion de ces pays aux stratégies précédentes de lutte contre le virus amaril.

Au bout du compte, 27 pays africains ont été classés comme présentant un risque élevé, et 8 autres un risque modéré (*Carte 1a*); 13 pays d'Amérique latine et des Caraïbes ont également été classés comme pays à haut risque ou comportant des zones à haut risque (*Carte 1b*). En Éthiopie, seules les zones occidentales ont été classées comme à haut risque, ce qui est aussi le cas de certaines zones du nord de l'Argentine.

### Activités de vaccination

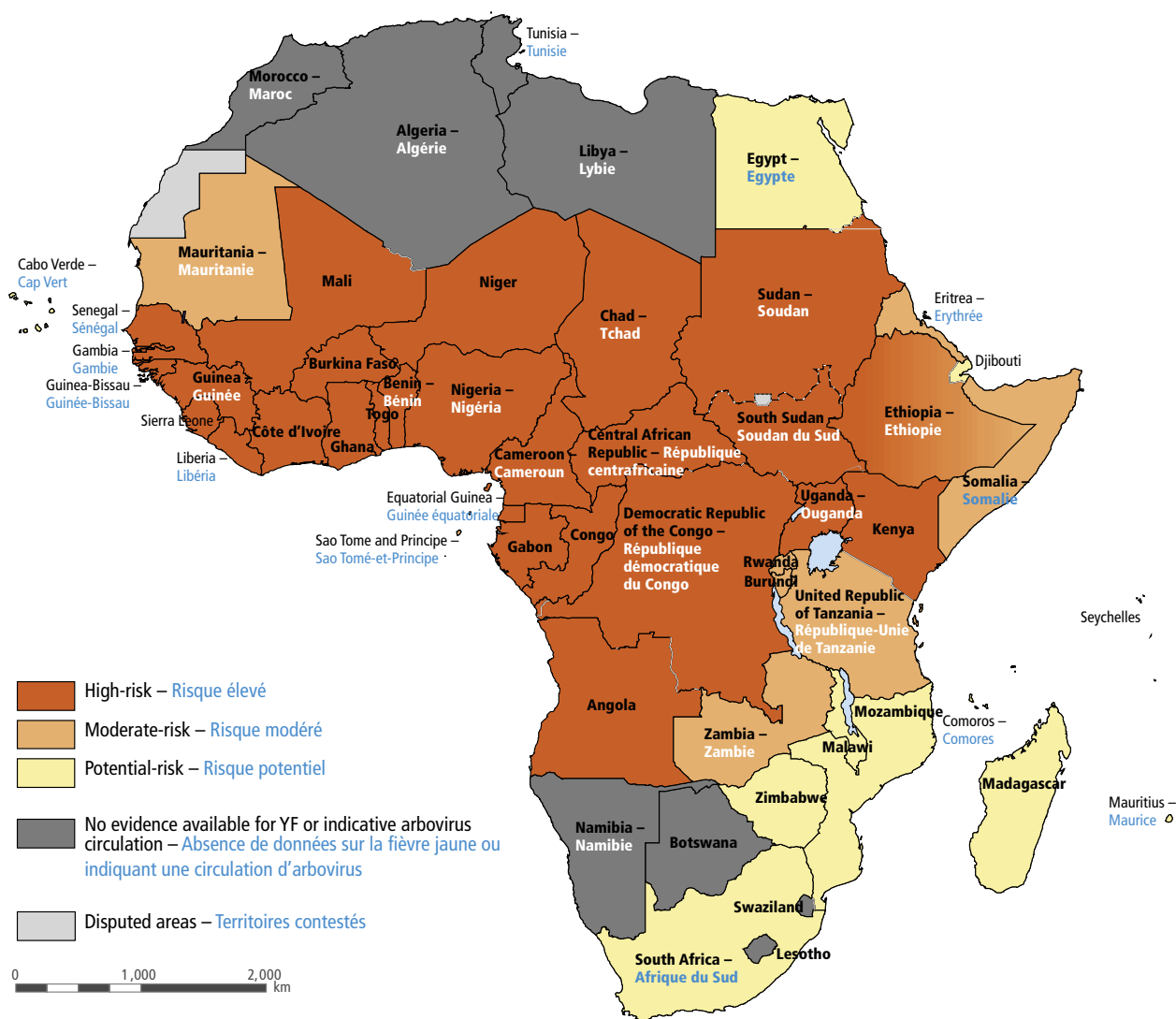
Pour atteindre et maintenir une immunité protectrice<sup>16</sup> dans la population (niveau compris en principe entre 60% et 80%), il faut associer plusieurs stratégies de vaccination:

- l'introduction du vaccin anti-amaril dans la vaccination systématique des enfants au titre du Programme élargi de vaccination (PEV) et le renforcement des activités de vaccination systématique;
- des CVPM, menées généralement au niveau national<sup>17</sup> et pour toutes les classes d'âge ou presque, dans les pays où des campagnes de ce type n'ont jamais été menées; et

<sup>16</sup> On parle ici d'une protection contre les flambées épidémiques (en raison de l'immunité collective) et pas nécessairement contre les cas sporadiques.

<sup>17</sup> Et parfois au niveau sous-national, celles-ci étant alors restreintes aux zones de circulation du virus amaril.

Map 1a **Yellow fever (YF) risk classification, by country: Africa, 2016**  
 Carte 1a **Classification du risque de fièvre jaune par pays: Afrique, 2016**



The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement. – Les limites et appellations figurant sur cette carte ou les désignations employées n'impliquent de la part de l'Organisation mondiale de la Santé aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Les lignes en pointillé sur les cartes représentent des frontières approximatives dont le tracé peut ne pas avoir fait l'objet d'un accord définitif.

- targeted and catch-up campaigns, in specific geographical areas and/or targeting selected age groups and/or subpopulations where unprotected populations are identified or assumed.

Marginalized and vulnerable populations, such as nomadic groups or unregistered migrants, require particular attention because their population level immunity may be low despite satisfactory levels in the general population or in official statistics.

YF vaccine has been introduced successively into routine immunization programmes for children at the scheduled age of 9–12 months in most high-risk countries at national level since the late 1970s. The EYE strategy aims to introduce the vaccine to the remaining countries of Sudan, South Sudan, Uganda, Ethiopia and Kenya (Map 2a), and to achieve a continuous high vaccination coverage each year and in all districts. This requires an

- des campagnes ciblées et des campagnes de rattrapage, dans certaines zones géographiques et/ou pour certaines tranches d'âge et/ou lorsque des groupes de populations non protégées ont été recensés ou qu'on en suppose l'existence.

Les populations marginalisées et vulnérables, notamment les groupes nomades ou les migrants non enregistrés, appellent une attention particulière car leur niveau d'immunité peut être faible alors même qu'il est satisfaisant dans la population générale ou dans les statistiques officielles.

Depuis la fin des années 70, le vaccin anti-amaril a été progressivement introduit dans les programmes nationaux de vaccination systématique de la plupart des pays dans lesquels le risque est élevé pour les enfants âgés de 9 à 12 mois. La stratégie EYE vise à introduire le vaccin dans les pays restants, c'est-à-dire le Soudan, le Soudan du Sud, l'Ouganda, l'Éthiopie et le Kenya (Carte 2a) et à obtenir chaque année, dans tous les districts, une couverture élevée de la vaccination. Pour y parvenir, il faut

Map 1b **Yellow fever (YF) risk classification, by country: LAC countries,<sup>a</sup> 2016**  
 Carte 1b **Classification du risque de fièvre jaune par pays: ALC,<sup>a</sup> 2016**



<sup>a</sup> LAC: Latin American and Caribbean –  
 ALC: pays d'Amérique latine et des Caraïbes

The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement. – Les limites et appellations figurant sur cette carte ou les désignations employées n'impliquent de la part de l'Organisation mondiale de la Santé aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Les lignes en pointillés sur les cartes représentent des frontières approximatives dont le tracé peut ne pas avoir fait l'objet d'un accord définitif.

integrated approach across all EPI vaccines and an uninterrupted supply of YF vaccines in adequate presentation (e.g. vials containing 5 doses rather than 20 doses).

Prior to 2016, PMVCs were conducted in many West African countries, as well as in Brazil, the Plurinational State of Bolivia, and Peru. Furthermore, large parts of Angola and areas in DRC benefitted from reactive and pre-emptive campaigns in the course and aftermath of

adopter une approche intégrée recouvrant tous les vaccins du PEV et garantir un approvisionnement ininterrompu en vaccins anti-mariques sous des présentations adaptées (par exemple, des flacons de 5 doses plutôt que de 20 doses).

Avant 2016, des CVPM ont été menées dans de nombreux pays d'Afrique de l'Ouest ainsi qu'au Brésil, dans l'État plurinational de Bolivie et au Pérou. En outre, de vastes zones de l'Angola et plusieurs régions de la RDC ont bénéficié de campagnes réactives et préventives pendant et après les flambées de 2016.

the 2016 outbreaks. Nevertheless, PMVCs remain uncompleted in some countries (e.g. Ghana and Sudan) and are outstanding in others at high-risk, including those with large populations such as Nigeria and in most LAC countries (Map 2b).

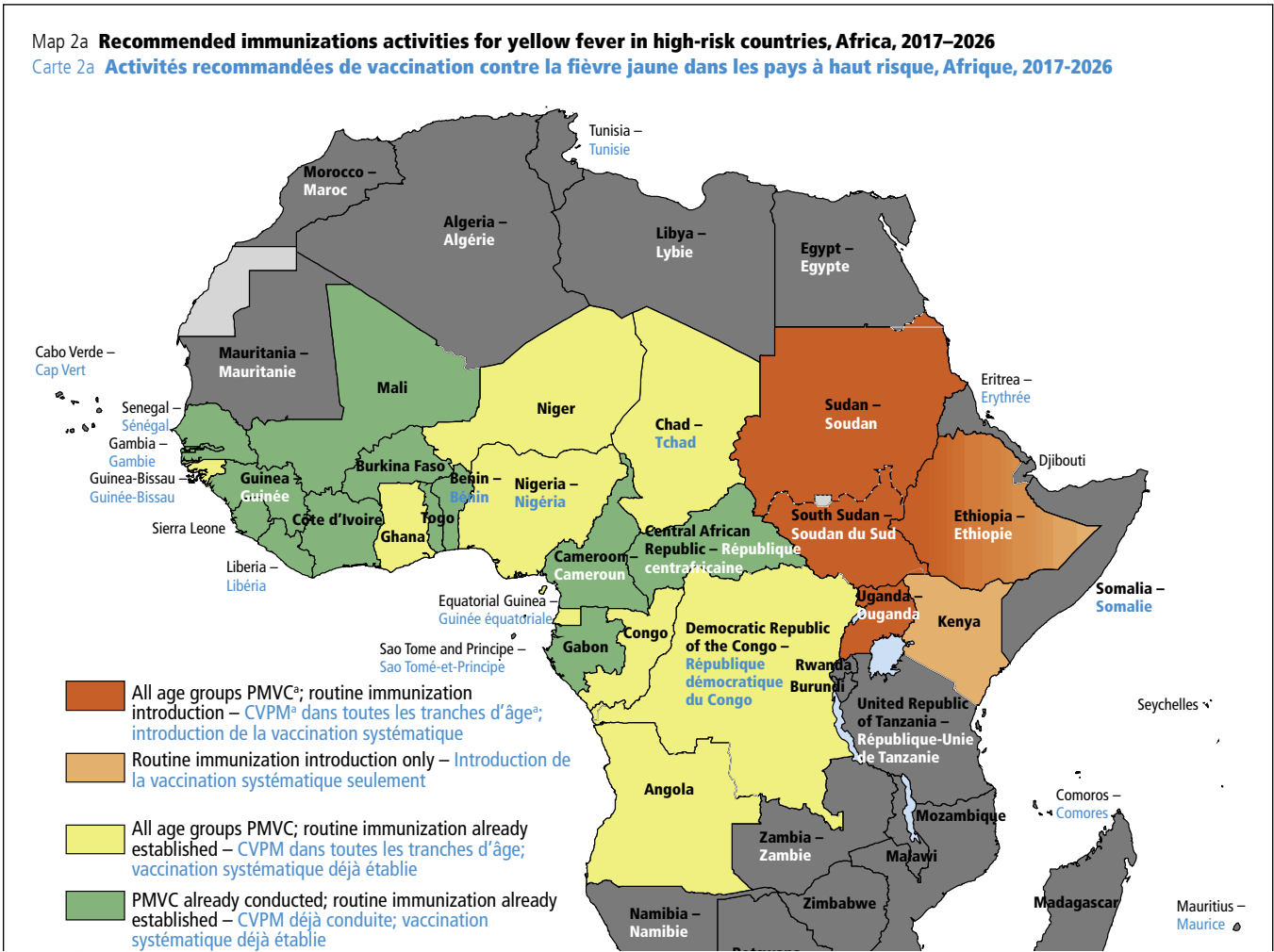
Given the limited global supply of YF vaccine and limited logistic capacity of countries to conduct very large national PMVCs,<sup>18</sup> countries will be prioritized and national PMVCs in large countries will be spread over several years.

In addition, the strategy will provide for reactive and pre-emptive campaigns in outbreak situations. The

Néanmoins, des CVPM restent inachevées dans certains pays (comme le Ghana et le Soudan) et n'ont pas encore été engagées dans d'autres pays à haut risque, notamment dans ceux très peuplés (comme le Nigéria), ainsi que dans la plupart des pays d'Amérique latine et des Caraïbes (Carte 2b).

Les stocks mondiaux de vaccin anti-amaril sont limités et les moyens logistiques des pays ne leur permettront pas de conduire des CVPM de très grande envergure.<sup>18</sup> Par conséquent, les pays seront classés par ordre de priorité et les CVPM menées dans les grands pays seront étalées sur plusieurs années.

En outre, la stratégie laissera la possibilité de mener des campagnes réactives et préventives lors des situations d'ur-



预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

[https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=5\\_26480](https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=5_26480)

