



Contents

- 517 Cholera, 2014
- 529 Editorial note: cholera, a public health priority
- 530 Revitalizing control efforts for cholera
- 534 Innovative WASH interventions to prevent cholera
- 537 Cholera surveillance, rapid diagnostics and laboratory networks
- 539 Cholera in Bangladesh
- 542 Cholera in Haiti: successes and challenges in a low income country

Sommaire

- 517 Choléra, 2014
- 529 Note de la rédaction: le choléra, une priorité de santé publique
- 530 Redynamisation des efforts de lutte contre le choléra
- 534 Interventions novatrices dans le domaine de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène (WASH) pour prévenir le choléra
- 537 Surveillance du choléra, diagnostic rapide et réseaux de laboratoires
- 539 Le choléra au Bangladesh
- 542 Choléra en Haïti: succès et difficultés dans un pays à faible revenu

WORLD HEALTH
ORGANIZATION
Geneva

ORGANISATION MONDIALE
DE LA SANTÉ
Genève

Annual subscription / Abonnement annuel

Sw. fr. / Fr. s. 346.–

10.2015

ISSN 0049-8114

Printed in Switzerland

Cholera, 2014

World Health Organization^a

Cholera remains a major public health problem in many parts of the world and is often a relatively neglected disease. In 2014, a total of 190 549 cholera cases with 2231 deaths were reported to WHO by 42 countries resulting in an overall case fatality rate (CFR) of 1.17%. Compared to 2013, this represents a 47% increase. Cases were reported from all regions (*Map 1*), however 5 countries – Afghanistan, Democratic Republic of the Congo (DRC), Ghana, Haiti and Nigeria – together reported 84% of all cases; 55% of all reported cases originated from Africa, 30% from Asia and 15% from Hispaniola.

Deaths due to cholera were reported by 24 countries; 1882 deaths occurred in Africa, 42 in Asia, and 307 in Hispaniola.

Case fatality rates (CFRs) ranged from 0.01% to 25.71%; CFRs <1% were reported by 8 countries and 12 countries reported CFRs between 1% and 5%. CFRs >5% were reported in 4 African countries: Cameroon, Côte d'Ivoire, Guinea Bissau and Kenya (*Table 1*). High CFRs are often due to delay in seeking care or poor quality of care, and is also often a consequence of the case definition being used (such as counting only severe cases as cholera cases).

Imported cases were reported from 11 countries (*Figure 1, Map 1, Table 1*).

Concerns remain about the high proportion of people living in unsanitary conditions (in 2015, an estimated 2.4 billion people still lack improved sanitation facilities)¹ who are at risk of cholera and other

Choléra, 2014

Organisation mondiale de la Santé^a

Bien que représentant encore un problème majeur de santé publique dans de nombreuses parties du monde, le choléra est une maladie qui tend à être négligée. En 2014, 42 pays ont notifié un total cumulé de 190 549 cas de choléra, avec 2231 décès, soit un taux de létalité (TL) global de 1,17%. Cela représente une augmentation de 47% du nombre de cas par rapport à 2013. Des cas ont été signalés dans toutes les régions (*Carte 1*), mais 5 pays – Afghanistan, Ghana, Haïti, Nigéria et République démocratique du Congo (RDC) – représentaient à eux seuls 84% de tous les cas notifiés: 55% des cas provenaient d'Afrique, 30% d'Asie et 15% de l'île d'Hispaniola.

Des décès dus au choléra ont été notifiés par 24 pays: 1882 d'entre eux sont survenus en Afrique, 42 en Asie et 307 sur l'île d'Hispaniola.

Les taux de létalité (TL) signalés étaient variables, allant de 0,01% à 25,71%: 8 pays ont fait part d'un TL <1% et 12 autres d'un TL compris entre 1% et 5%. Des TL >5% ont été signalés dans 4 pays africains: le Cameroun, la Côte d'Ivoire, la Guinée Bissau et le Kenya (*Tableau 1*). L'obtention de taux de létalité élevés s'explique souvent par une tendance à se faire soigner tardivement, par la mauvaise qualité des soins prodigués, ou par les définitions de cas utilisées (par exemple lorsque seuls les cas sévères sont comptés parmi les cas de choléra).

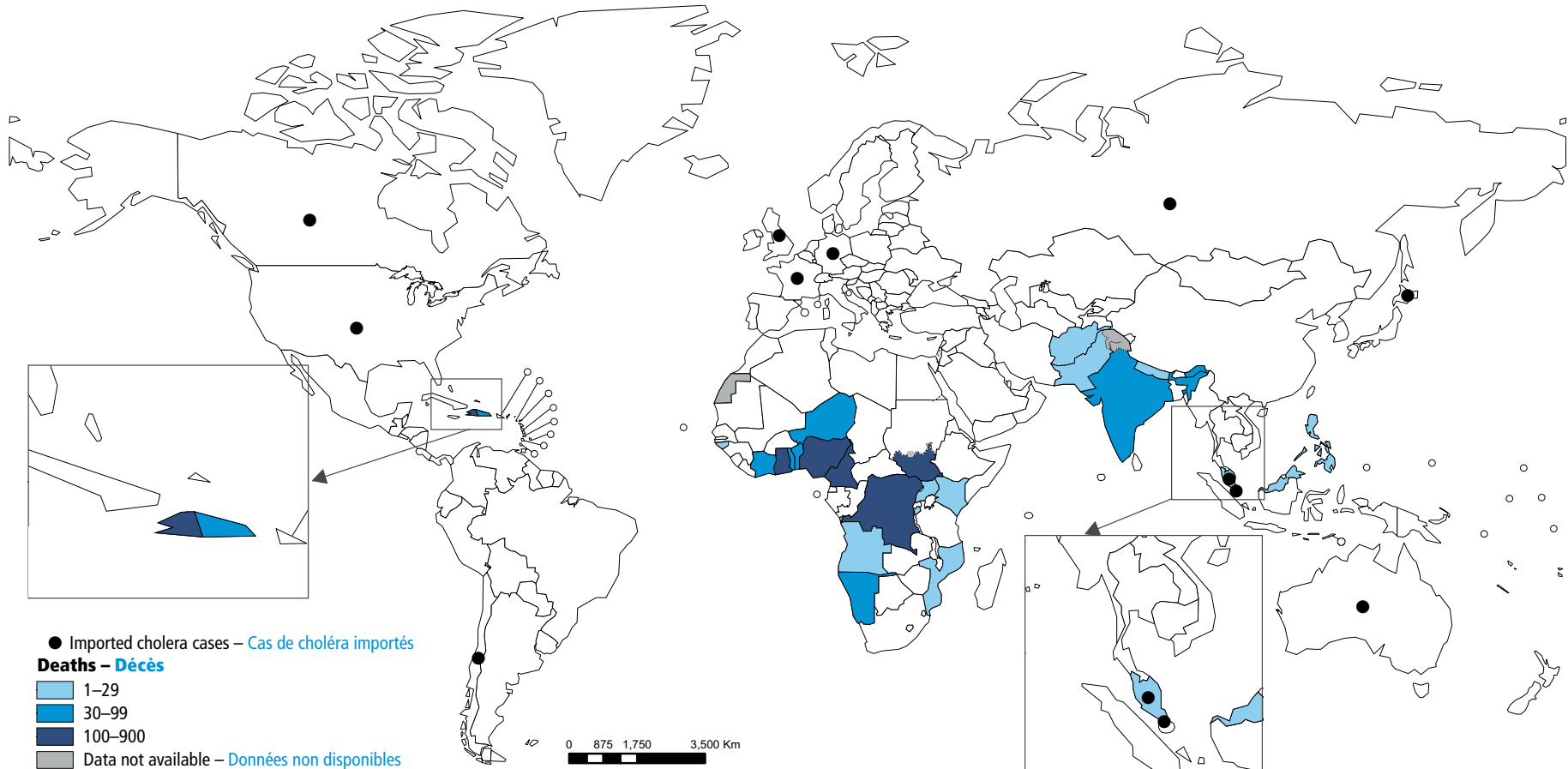
Des cas importés ont été signalés dans 11 pays (*Figure 1, Carte 1, Tableau 1*).

La forte proportion de personnes qui vivent dans des conditions insalubres (en 2015, on estime que 2,4 milliards de personnes sont encore dépourvues de systèmes d'assainissement améliorés)¹ et qui sont exposées au

¹ Progress on Sanitation and Drinking Water – 2015 update and MDG assessment. World Health organization/UNICEF Joint Monitoring Programme on Water Supply and Sanitation, 2015. Available at http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/177752/1/9789241509145_eng.pdf?ua=1, accessed August 2015.

¹ Progress on Sanitation and Drinking Water – 2015 update and MDG assessment. Genève, Programme commun OMS/UNICEF de suivi de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement, 2015. Disponible [uniquement en langue anglaise] à l'adresse: http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789241509145_eng_full_text.pdf; consulté en août 2015.

Map 1 **Countries reporting cholera deaths and imported cases in 2014**
 Carte 1 **Pays ayant déclaré des décès dus au choléra et des cas importés en 2014**



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.

Source: World Health Organization/ Department of Control of Epidemic Diseases – Organisation mondiale de la santé / Département de lutte contre les maladies épidémique

Map: Health Statistics and Information Systems (HSI) unit – Carte: Unité Statistiques sanitaires et systèmes d'information (HSI)

© WHO 2015. All rights reserved – © OMS 2015. Tous droits réservés

Table 1 **Number of cholera cases and deaths reported to WHO in 2014**
 Tableau 1 **Nombre de cas de choléra et de décès signalés à l'OMS en 2014**

| Region – Région | Country – Pays | Total No. of cases including imported cases/deaths – Nombre total de cas (incluant cas importés et décès) | Imported – Importés | Deaths – Décès | CFR % – TL (%) |
|-------------------------|---|---|---------------------|----------------|----------------|
| Africa – Afrique | Angola | 213 | | 3 | 1.41 |
| | Benin – Bénin | 832 | | 12 | 1.44 |
| | Burundi | 582 | | 9 | 1.55 |
| | Cameroon – Cameroun | 3 355 | | 184 | 5.48 |
| | Democratic Republic of the Congo – République Démocratique du Congo | 22 203 | | 372 | 1.68 |
| | Côte d'Ivoire | 235 | | 12 | 5.11 |
| | Ghana | 28 944 | | 243 | 0.84 |
| | Guinea – Guinée | 1 | | 0 | 0.00 |
| | Guinea Bissau – Guinée Bissau | 11 | | 2 | 18.18 |
| | Kenya | 35 | | 9 | 25.71 |
| | Liberia – Libéria | 44 | | 0 | 0.00 |
| | Mozambique | 480 | | 1 | 0.21 |
| | Namibia – Namibie | 485 | | 13 | 2.68 |
| | Niger | 2 059 | | 80 | 3.89 |
| | Nigeria – Nigéria | 35 996 | | 755 | 2.10 |
| | Somalia – Somalie | 2 820 | | | |
| | South Sudan – Soudan du Sud | 6 421 | | 167 | 2.60 |
| | Togo | 262 | | 11 | 4.20 |
| Uganda – Ouganda | 309 | | 9 | 2.91 | |
| | Total | 105 287 | | 1 882 | 1.79 |
| Asia – Asie | Afghanistan | 45 481 | | 4 | 0.01 |
| | China – Chine | 24 | | 0 | 0.00 |
| | India – Inde | 4 031 | | 21 | 0.52 |
| | Japan – Japon | 5 | 5 | 0 | 0.00 |
| | Malaysia – Malaisie | 134 | 55 | 1 | 0.75 |
| | Myanmar | 400 | | | |
| | Nepal – Népal | 933 | | 2 | 0.21 |
| | Pakistan | 1 218 | | 6 | 0.49 |
| | Philippines | 4 547 | | 8 | 0.18 |
| | Singapore – Singapour | 2 | 2 | 0 | 0.00 |
| | Thailand – Thaïlande | 12 | | 0 | 0.00 |
| | Total | 56 787 | 62 | 42 | 0.07 |
| Europe | France | 1 | 1 | 0 | 0.00 |
| | Germany – Allemagne | 1 | 1 | 0 | 0.00 |

Table 1 (Continued) – Tableau 1 (Suite)

| Region – Région | Country – Pays | Total No. of cases including imported cases/deaths – Nombre total de cas (incluant cas importés et décès) | Imported – Importés | Deaths – Décès | CFR % – TL (%) |
|---------------------------|--|---|---------------------|----------------|----------------|
| | Russian Federation – Fédération de Russie | 1 | 1 | 0 | 0.00 |
| | United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland – Royaume-Uni de Grande Bretagne et d'Irlande du nord | 14 | 14 | 0 | 0.00 |
| | Total | 17 | 17 | 0 | 0.00 |
| America – Amérique | Canada | 2 | 2 | 0 | 0.00 |
| | Chile – Chili | 1 | 1 | 0 | 0.00 |
| | Cuba | 76 | | 0 | 0.00 |
| | Dominican Republic – République Dominicaine | 603 | | 11 | 1.82 |
| | Haiti – Haïti | 27 753 | | 296 | 1.07 |
| | Mexico – Mexique | 14 | | 0 | 0.00 |
| | United States of America – Etats Unis d'Amérique | 7 | 7 | 0 | 0.00 |
| | Total | 28 456 | | 307 | 1.08 |
| Oceania – Océanie | Australia – Australie | 2 | 2 | 0 | 0.00 |
| | Total | 2 | 2 | 0 | 0.00 |
| Grand total | | 190 549 | 81 | 2 231 | 1.17 |

waterborne diseases. Cholera is also often reported in settings where the security conditions make the implementation of appropriate surveillance and sustainable control activities particularly difficult, notably in several countries of the WHO Eastern Mediterranean Region, where cholera is not controlled.

The data presented in this report can only reflect what has been captured by national surveillance systems and they underestimate the real cholera situation worldwide. It is estimated that 1.3–4.0 million cholera cases, with 21 000–143 000 deaths, occur each year worldwide.² Under-reporting is often due to fear of negative impact on travel and trade in the affected areas. Limitations in surveillance systems, inconsistencies in case definitions and lack of laboratory diagnostic capacities may also contribute to under – as well as over – reporting. During outbreaks, many countries also report as cholera many cases of acute watery diarrhoea (AWD) that were not due to *Vibrio cholerae*.

Created in 2013, the international stockpile of oral cholera vaccine (OCV) has been used for several vaccine

choléra et à d'autres maladies à transmission hydrique demeure une source d'inquiétude. Le choléra apparaît souvent dans des contextes où les conditions de sécurité constituent un obstacle considérable à la mise en œuvre d'activités pérennes et adéquates de lutte et de surveillance de la maladie, en particulier dans plusieurs pays de la Région OMS de la Méditerranée orientale, où le choléra n'a pu être maîtrisé.

Les données présentées dans le présent rapport ne reflètent que les informations recueillies par les systèmes nationaux de surveillance et sous estiment la charge réelle du choléra à l'échelle mondiale. On estime que 1,3 à 4,0 millions de cas de choléra surviennent chaque année dans le monde, dont 21 000 à 143 000 sont mortels.² La sous notification des cas résulte souvent d'une crainte des répercussions négatives potentielles de la maladie sur les voyages et les échanges commerciaux dans les zones touchées. L'insuffisance des systèmes de surveillance, l'incohérence des définitions de cas et le manque de moyens diagnostiques de laboratoire peuvent aussi contribuer à une sous notification, ainsi qu'à une sur notification des cas. Au cours des flambées, nombre de pays notifient également parmi les cas de choléra de nombreux cas de diarrhée aqueuse aiguë qui ne sont pas dus à *Vibrio cholerae*.

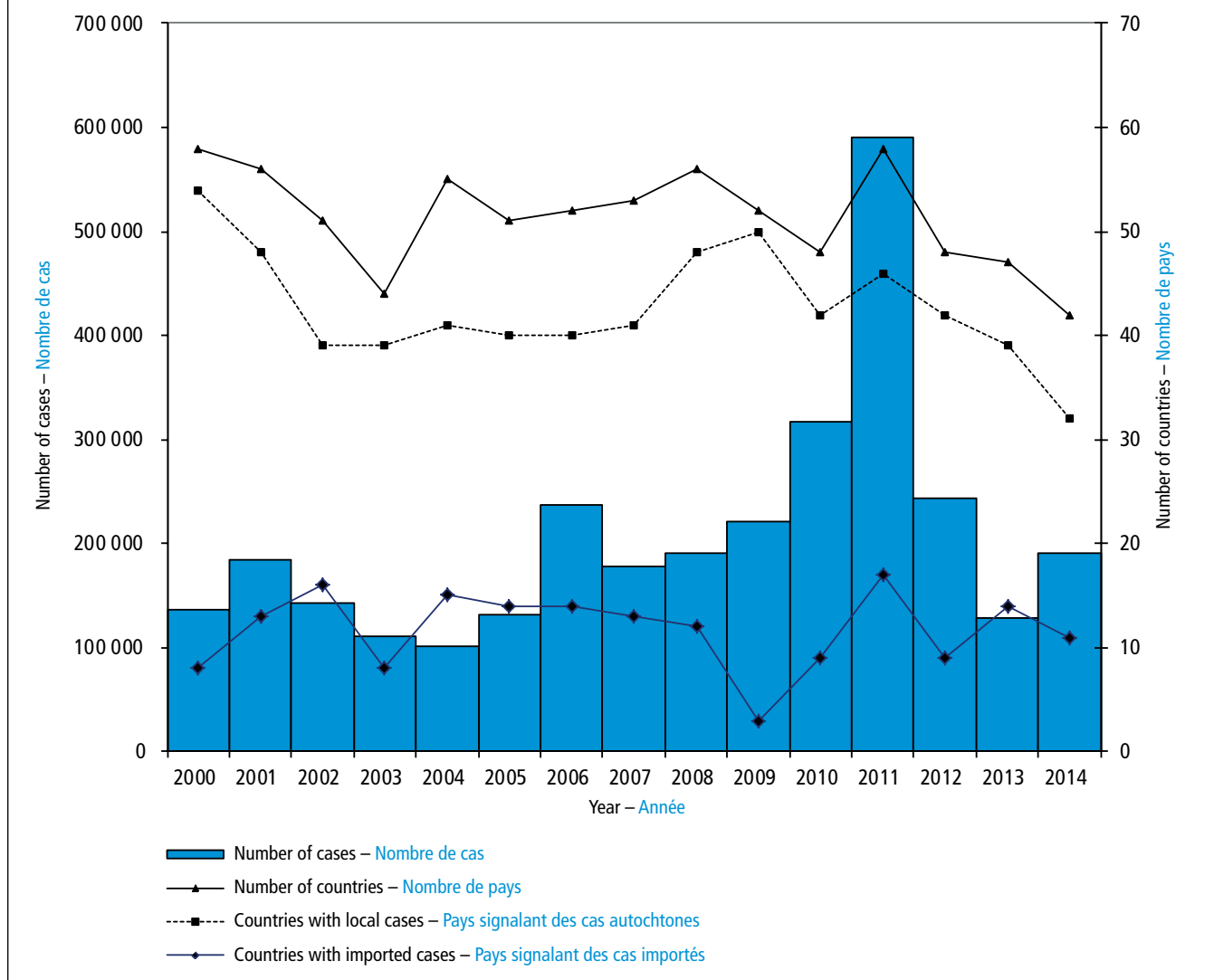
Grâce au stock mondial de vaccins anticholériques oraux (VCO) établi en 2013, plusieurs déploiements de vaccins ont pu être

² Ali M, Nelson AR, Lopez AL, Sack DA (2015) Updated Global Burden of Cholera in Endemic Countries. PLoS Negl Trop Dis 9(6): e0003832. doi:10.1371/journal.pntd.0003832

² Ali M, Nelson AR, Lopez AL, Sack DA (2015) Updated Global Burden of Cholera in Endemic Countries. PLoS Negl Trop Dis 9(6): e0003832. doi:10.1371/journal.pntd.0003832.

Figure 1 Countries/areas reporting cholera and cases reported by year 2000–2014

Figure 1 Pays/territoires ayant déclaré des cas de choléra et nombre de cas déclarés par année 2000–2014



deployments in 2014 in response to the humanitarian crises in Ethiopia and South Sudan and in cholera high-risk areas in Guinea and Haiti. The stockpile improved the rapid access to OCVs for countries that may benefit from their use in cholera control.

Patterns of transmission and outbreaks

Africa

In 2014, 19 countries in the African continent reported 105 287 cases of cholera, including 1882 deaths (CFR, 1.79%) (Table 1). Compared with 2013, the number of cases reported from Africa increased by 87%. Three countries – DRC (22 203 cases, 372 deaths), Ghana (28 944 cases, 243 deaths), and Nigeria (35 996 cases, 755 deaths) – accounted for 87 143 cases, 83% of all cases reported from the continent (Map 1). Cholera outbreaks were the most reported public health event in the WHO African Region in 2014.

West Africa. Compared to 2013, the number of cases reported from West Africa showed a major increase

effectués en 2014 suite aux crises humanitaires qui ont frappé l'Éthiopie et le Soudan du Sud, ainsi que dans des zones à haut risque de choléra en Guinée et en Haïti. Ce stock permet aux pays qui pourraient avoir besoin de VCO pour lutter contre le choléra de disposer d'un accès rapide à ces vaccins.

Schémas de transmission et flambées

Afrique

En 2014, 19 pays du continent africain ont notifié 105 287 cas de choléra, avec 1882 décès (TL de 1,79%) (Tableau 1). Cela représente une augmentation de 87% du nombre de cas signalés en Afrique par rapport à 2013. Trois pays – le Ghana (28 944 cas, 243 décès), le Nigéria (35 996 cas, 755 décès) et la République démocratique du Congo (22 203 cas, 372 décès) – représentaient un total cumulé de 87 143 cas, soit 83% de tous les cas notifiés sur le continent (Carte 1). En 2014, c'est dans la Région africaine de l'OMS que l'on a notifié le plus grand nombre de flambées de cholera.

Afrique de l'Ouest. Le nombre de cas signalés en Afrique de l'Ouest a accusé une forte hausse par rapport à 2013 (passant

(from 9765 to 68 384) due mainly to outbreaks in Nigeria and Ghana. In Nigeria, reported cases started to increase in January 2014, and the peak of the outbreak was reached during the last week of March (1881 cases, with 18 deaths). During the year, 180 local government areas were affected in 19 States. Neighbouring districts in Niger and Cameroon were also affected. In Ghana, the outbreak started in June; during 2014, 28 944 cases and 243 deaths were reported (CFR, 0.84%). The epidemic spread to all 10 regions of the country and affected 130 health districts. The most affected regions were Greater Accra, Central, and Eastern regions. The Greater Accra Region recorded 70% of all cases and 50% of all deaths in Ghana. A number of risk factors such as inadequate supply of safe water, poor sanitation, street vending of water and food, inadequate solid waste disposal and poor personal hygiene contributed to the long-lasting outbreak.

Central Africa. In the central African region, there was a decrease in number of reported cases compared to the previous year (36 809 in 2013 and 26 353 in 2014). Cameroon and DRC experienced important outbreaks, although in DRC there was a slight decrease in cases reported, from 26 944 to 22 203. It is notable that Chad, which is regularly affected by cholera, did not experience any major outbreak in 2014, as in 2013.

South-eastern Africa. The situation in south-eastern African remained stable (9755 cases in 2013 and 9550 in 2014); 97% of the cases were reported from Somalia and South Sudan. The outbreak in South Sudan was declared on the 15 May 2014 and as of 12 October 2014, 6141 cholera cases and 139 deaths (CFR, 2.26%) had been reported from 5 States of South Sudan: Central Equatoria, Western Equatoria, Jonglei, Eastern Equatoria and Upper Nile. Juba County accounted for 37% of cases and 33% of deaths. As a preventive measure, 252 000 OCV doses were deployed for use in the Internally Displaced Persons camps which were overcrowded and where risk factors for cholera were magnified. The cholera epidemic began during the vaccination campaign and a comparison of epidemic curves in vaccinated and unvaccinated groups suggests that little or no transmission occurred in camps where vaccination had been carried out.³

The Americas

A total of 28 456 cholera cases with 307 deaths (CFR, 1.08%) were reported from 7 countries in the Americas. Imported cases were reported in Canada, Chile and the USA.

In Haiti, while the number of reported cases for 2014 remained well below those reported in previous years, (27 753 in 2014 vs 58 809 in 2013), an upsurge of cases was observed starting in September 2014, giving a weekly average of cases higher than in 2013 during the same period. Four departments accounted for 90% of the cases registered in 2014: Artibonite, Centre, Ouest

de 9765 à 68 384), principalement en raison des flambées apparues au Nigéria et au Ghana. Au Nigéria, le nombre de cas notifiés a commencé à augmenter en janvier 2014, la flambée culminant dans la dernière semaine de mars (1881 cas, dont 18 mortels). Au cours de l'année, 180 zones d'administration locales, situées dans 19 États, ont été touchées. Certains districts voisins au Niger et au Cameroun ont également été affectés. Au Ghana, la flambée a démarré en juin: au cours de l'année 2014, 28 944 cas ont été signalés, dont 243 mortels (TL de 0,84%). L'épidémie s'est propagée à l'ensemble des 10 régions du pays, touchant 130 districts sanitaires. La région du Grand Accra, la région Centrale et la région Orientale ont été les plus durement frappées. La région du Grand Accra a enregistré 70% de tous les cas et 50% de tous les décès notifiés au Ghana. Plusieurs facteurs de risque, tels qu'un approvisionnement insuffisant en eau potable, un assainissement inadéquat, la vente ambulante d'eau et de nourriture, une élimination inadéquate des déchets solides et des conditions médiocres d'hygiène personnelle, ont contribué à cette flambée de longue durée.

Afrique centrale. En Afrique centrale, le nombre de cas notifiés a baissé par rapport à l'année précédente (passant de 36 809 cas en 2013 à 26 353 en 2014). Le Cameroun et la RDC ont été confrontés à d'importantes flambées, malgré la légère baisse du nombre de cas signalés en RDC, qui est passé de 26 944 à 22 203. Il convient de noter que le Tchad, régulièrement touché par le choléra, n'a connu de flambée majeure ni en 2013 ni en 2014.

Afrique du Sud Est. La situation de l'Afrique du Sud Est est restée stable (9755 cas en 2013 et 9550 en 2014): 97% des cas signalés provenaient de la Somalie et du Soudan du Sud. Une flambée a été déclarée au Soudan du Sud le 15 mai 2014: à la date du 12 octobre 2014, elle avait provoqué 6141 cas de choléra et 139 décès (TL de 2,26%), signalés dans 5 États du pays: Équatoria central, Équatoria occidentale, Jonglei, Équatoria orientale et Haut Nil. Le comté de Juba comptait 37% des cas et 33% des décès. À titre de prévention, 252 000 doses de VCO ont été distribuées dans les camps de personnes déplacées où le risque d'exposition au choléra était exacerbé par les conditions de surpeuplement. L'épidémie de choléra a débuté durant la campagne de vaccination et la comparaison des courbes épidémiques entre les groupes vaccinés et non vaccinés a indiqué que la transmission était faible, voire inexistante, dans les camps où une campagne de vaccination avait été menée.³

Amériques

Dans la région des Amériques, 28 456 cas de choléra, dont 307 mortels (TL de 1,08%), ont été notifiés par 7 pays. Des cas importés ont été signalés au Canada, au Chili et aux États Unis d'Amérique.

En Haïti, le nombre de cas notifiés en 2014 est resté bien inférieur à celui des années précédentes (27 753 cas en 2014 contre 58 809 en 2013), mais une recrudescence a été observée à partir de septembre 2014, se traduisant par une moyenne hebdomadaire supérieure à celle de la même période de 2013. Sur tous les cas enregistrés en 2014, 90% provenaient de 4 départements: Artibonite, Centre, Ouest et Nord: le département Ouest comp-

³ Abubakar A, et al. The First Use of the Global Oral Cholera Vaccine Emergency Stockpile: Lessons from South Sudan. PLoS Medicine. 2015 [in press].

³ Abubakar A, et al. The First Use of the Global Oral Cholera Vaccine Emergency Stockpile: Lessons from South Sudan. PLoS Medicine. 2015 [in press].

and Nord; of these, Ouest had the highest number of reported cases, accounting for 36% of the reported cases from Haiti in 2014.

In the Dominican Republic, 603 cases including 11 deaths were reported (CFR, 1.82%) and the decreasing trend in new cases continued to be recorded nationwide throughout 2014.

In Cuba, 76 cases were reported between January and February 2014 with no deaths.

In Mexico, 14 cases were reported between June and October 2014, all in the state of Hidalgo.

In Chile, one confirmed case of *V. cholerae* O1, serotype Ogawa, was reported in mid-September 2014. The affected person, a Chilean national, had travelled to Cuba. Imported cases were also reported in Canada (2) and the USA (7).

As cholera persists in Hispaniola, it is important that countries in the Americas continue efforts to ensure strengthened surveillance to detect cholera cases, allowing for timely control measures. Controlling the disease remains a challenge in countries where there is poor access to sanitation and clean water.

Asia

During 2014, 56 787 cases, including 42 deaths, were reported by 11 countries (CFR, 0.07%). This represents a major increase compared to 2013 (11 576 cases) (Figure 2, Table 1).

A total of 45 481 cases including 4 deaths (CFR, 0.01%) were reported from Afghanistan, with cholera affecting the cities of Kabul and Kandahar, the province of Bamyan in central Afghanistan as well as the eastern provinces of Nangarhar and Paktika located on the border with Pakistan.

The Philippines reported an important outbreak with 4547 cases including 8 deaths (CFR 0.18%) in the municipality of Alamada in North Cotabato province. *V. cholerae* of serogroups O139 and O1 were isolated.

In India, 4031 cholera cases including 21 deaths (CFR, 0.52%) were reported from 12 States (out of 29 States and 7 Union Territories), similar to the numbers in 2013. The majority of cases (49%) came from West Bengal on the border with Bangladesh. The province of Haryana in northern India reported 21% of the cases. It has been estimated that an average of 22 000 cases occur in India each year.⁴

Pakistan reported 1218 cases of cholera including 6 deaths (CFR, 0.49%). Cholera remains a public health problem in the country. Seasonal variability, inadequate sanitation in and around houses, and fecal contamination of water are associated with increased frequency of cholera outbreaks in Pakistan. Other environmental

taut le plus grand nombre de cas, soit 36% de tous les cas notifiés en Haïti en 2014.

En République dominicaine, 603 cas, dont 11 décès (TL de 1,82%), ont été signalés et la tendance à la baisse du nombre de cas s'est confirmée à l'échelle nationale tout au long de l'année 2014.

À Cuba, 76 cas ont été notifiés entre janvier et février 2014, sans décès.

Le Mexique a signalé 14 cas entre juin et octobre 2014, tous dans l'État d'Hidalgo.

Au Chili, un cas confirmé de *V. cholerae* O1, de sérotype Ogawa, a été notifié à la mi septembre 2014. Le sujet infecté était un ressortissant chilien qui avait voyagé à Cuba. Des cas importés ont également été signalés au Canada (2) et aux États Unis d'Amérique (7).

Face à la persistance du choléra sur l'île d'Hispaniola, les pays du continent américain doivent poursuivre leurs efforts de renforcement de la surveillance pour détecter les cas de choléra et prendre ainsi rapidement les mesures nécessaires pour juguler la maladie. La lutte contre le choléra reste particulièrement difficile dans les pays souffrant d'un accès inadéquat à l'assainissement et à l'eau potable.

Asie

En 2014, 56 787 cas, dont 42 mortels, ont été notifiés par 11 pays (TL de 0,07%). Cela représente une augmentation importante par rapport aux 11 576 cas signalés en 2013 (Figure 2, Tableau 1).

L'Afghanistan a notifié 45 481 cas de choléra, dont 4 mortels (TL de 0,01%), la maladie ayant touché les villes de Kaboul et Kandahar, la province de Bamiyan au centre du pays, ainsi que les provinces de Nangarhar et Paktika situées à l'est du pays, à la frontière avec le Pakistan.

Les Philippines ont signalé une flambée importante, responsable de 4547 cas, dont 8 mortels (TL de 0,18%), dans la municipalité d'Alamada située dans la province du Cotabato Nord. Des *V. cholerae* appartenant aux sérogroupes O139 et O1 ont été isolés.

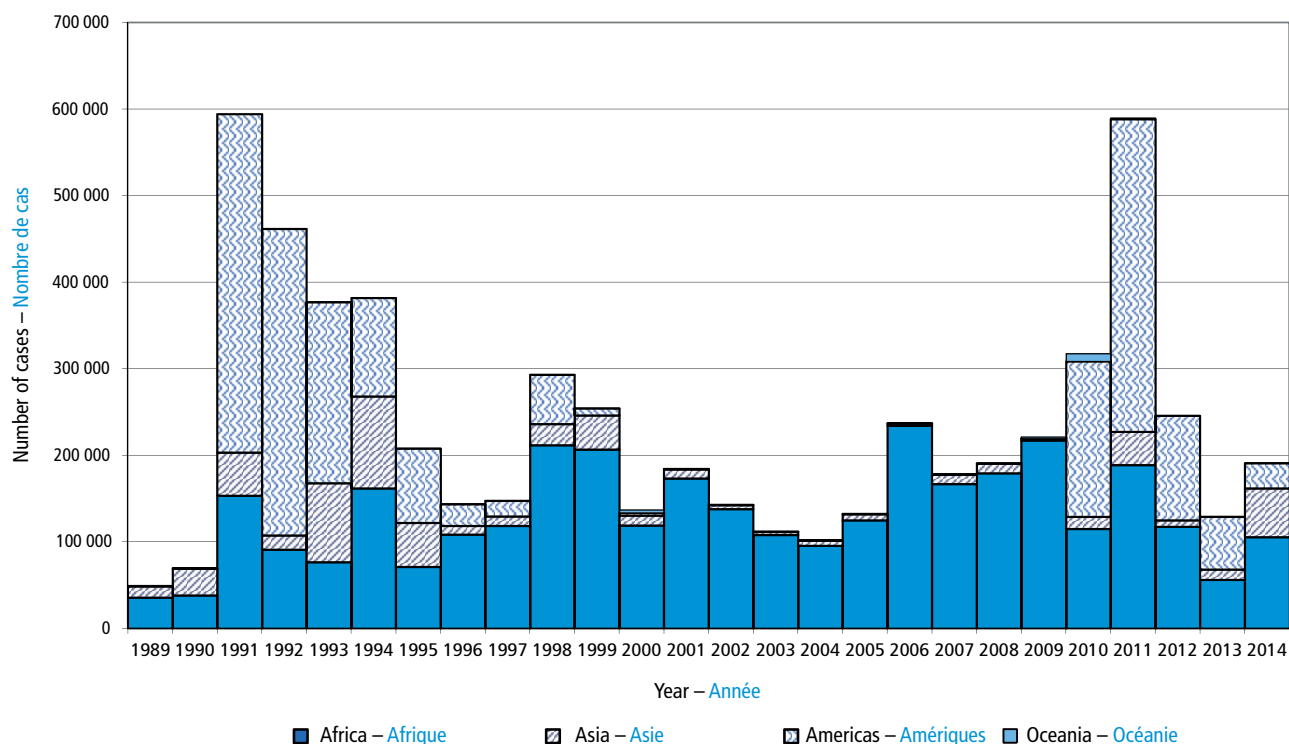
En Inde, 4031 cas de choléra, dont 21 décès (TL de 0,52%), ont été notifiés dans 12 États (sur un total de 29 États et 7 territoires fédéraux). La situation est donc comparable à celle de 2013. La majorité des cas (49%) venaient du Bengale Occidental, à la frontière avec le Bangladesh. La province d'Haryana, dans le nord du pays, comptait 21% des cas notifiés. On estime qu'en moyenne 22 000 cas de choléra surviennent chaque année en Inde.⁴

Au Pakistan, où 1218 cas, dont 6 décès (TL de 0,49%), ont été notifiés, le choléra demeure un problème de santé publique. La variabilité saisonnière, l'insuffisance de l'assainissement à l'intérieur et à l'extérieur des maisons et la contamination fécale de l'eau sont associées à une fréquence accrue des flambées de choléra au Pakistan. Les autres facteurs environnementaux

⁴ Kanungo S, et al. Cholera in India: An Analysis of Reports, 1997–2006. Bulletin of the World Health Organization 88.3 (2010): 185–191. PMC. Web. 22 Sept. 2015.

⁴ Kanungo S, et al. Cholera in India: An Analysis of Reports, 1997–2006. Bulletin of the World Health Organization 88.3 (2010): 185–191. PMC. Web. 22 Sept. 2015.

Figure 2 **Cholera cases reported to WHO by year and by continent 1989–2014**
 Figure 2 **Cas de choléra déclarés à l'OMS par année et par continent 1989-2014**



factors and their influence on the propagation of cholera are not yet fully elucidated.⁵

In Bangladesh, it is estimated that the cholera disease burden is 109 052 cases per year while a population of 66 495 209 are at risk with an annual incidence of 1.64/1000 and a CFR of 3% resulting in about 4000 deaths.² This report does not include these estimates.

Malaysia reported 134 cholera cases (including 1 death) of which 55 were imported.

China reported 24 cases with no deaths; 17 cases were due to *V. cholerae* serogroup O139 and 7 cases to O1 El Tor Ogawa.

Europe

Imported cholera cases were reported from 4 European countries: France (1), Germany (1), Russian Federation (1) and the United Kingdom (14).

Oceania

Australia reported 2 imported cases.

susceptibles d'influer sur la propagation du choléra ne sont pas encore entièrement compris.⁵

Au Bangladesh, on estime que la charge de la maladie est de 109 052 cas par an et que 66 495 209 personnes sont considérées comme étant à risque, avec un taux d'incidence annuel de 1,64/1000 et un TL de 3%, soit environ 4000 décès.² Le présent rapport ne tient pas compte de ces estimations.

La Malaisie a notifié 134 cas de choléra (avec 1 décès), dont 55 étaient importés.

La Chine a signalé 24 cas, sans décès: les *V. cholerae* responsables appartenaient au sérotype O139 pour 17 des cas et étaient de type O1 El Tor Ogawa pour 7 cas.

Europe

Des cas importés de choléra ont été signalés par 4 pays européens: l'Allemagne (1), la Fédération de Russie (1), la France (1) et le Royaume Uni (14).

Océanie

L'Australie a signalé 2 cas importés.

⁵ Epidemiology, determinants and dynamics of cholera in Pakistan: gaps and prospects for future research. J Coll Physicians Surg Pak. 2014, Nov;24(11):855-60. doi: 08.2014/JCPSP.855860.

⁵ Epidemiology, determinants and dynamics of cholera in Pakistan: gaps and prospects for future research. J Coll Physicians Surg Pak. 2014, Nov;24(11):855-60. doi: 08.2014/JCPSP.855860.

Support to countries

WHO country offices, with the support of regional offices, headquarters, and partners, provides assistance to Ministries of Health in the implementation of preparedness and response activities in countries affected by cholera.

The Global Task Force on Cholera Control (GTFCC) was revitalized in 2014. It functions as a network between interested parties including WHO and GTFCC members, for coordination of activities on all aspects of cholera control. The main purpose of the GTFCC is to support increased implementation of evidence-based strategies to control cholera, through strengthened international collaboration and improved coordination among stakeholders active in cholera-related activities.

GTFCC activities help raise the visibility of cholera as a public health issue, facilitate sharing of evidence-based practices, and contribute to capacity development in all areas of cholera control. The secretariat of the GTFCC is hosted by WHO, and liaises with partners to facilitate different working groups related to the key areas specific to cholera control: surveillance, laboratory, patient care, Water, Sanitation and Hygiene (WASH), social mobilization and communication, OCV, and training. The groups meet and interact during the year and their work and activities are reported to all members during annual GTFCC meetings.

Surveillance

Cholera can be predicted, prevented, and treated; and areas with limited access to health-care facilities, poor sanitation and access to safe water are considered at higher risk for cholera infection. In all contexts, prevention and preparedness, as well as timely detection through surveillance, will enable health authorities to allocate resources and implement adequate preventive and control measures.

Key factors for effective surveillance include existence of a standard case definition, clear and simple data collection mechanisms, reporting procedures and analysis, rapid diagnosis of suspected cases and laboratory confirmation, routine feedback of surveillance data, and appropriate coordination at all levels (i.e. community, health facility, district, national, and international levels). Cholera surveillance should be part of an integrated disease surveillance system that includes feedback at the local level and information-sharing at the global level.

A forthcoming guideline document on cholera surveillance in endemic and epidemic areas is currently being validated by the GTFCC.

Soutien aux pays

Les bureaux de pays de l'OMS, appuyés par les bureaux régionaux, le Siège et les partenaires, fournissent un soutien aux ministères de la santé des pays touchés par le choléra pour les aider à mettre en œuvre les activités de préparation et d'intervention.

Un nouvel élan a été donné au Groupe spécial mondial de lutte contre le choléra (GTFCC) en 2014. Ce dernier permet la coordination de toutes les activités liées à la lutte contre le choléra en établissant un réseau entre les différentes parties intéressées, notamment l'OMS et les membres du GTFCC. L'objectif principal du GTFCC est de promouvoir une meilleure mise en œuvre des stratégies de lutte contre le choléra fondées sur des données probantes en renforçant la collaboration internationale et la coordination entre les diverses parties prenantes.

Les activités du GTFCC permettent d'accroître la visibilité du choléra en tant que problème de santé publique, favorisent le partage de pratiques fondées sur des bases factuelles et contribuent au renforcement des capacités dans tous les domaines de la lutte contre le choléra. Hébergé par l'OMS, le secrétariat du GTFCC collabore avec ses partenaires pour soutenir les activités de divers groupes de travail consacrés aux principaux aspects de la lutte contre le choléra: surveillance, analyses de laboratoire, soins aux patients, eau, assainissement et hygiène (WASH), mobilisation sociale et communication, vaccination anticholérique et formation. Ces groupes se réunissent et communiquent tout au long de l'année, puis présentent un rapport de leurs activités à tous les membres lors de la réunion annuelle du GTFCC.

Surveillance

Le choléra est une maladie prévisible qui peut être prévenue et traitée. Les zones les plus à risque d'infection sont celles qui se caractérisent par un accès limité aux soins de santé, un assainissement inadéquat et un approvisionnement insuffisant en eau potable. Quel que soit le contexte, la prévention, la préparation et la détection en temps utile des cas grâce à la surveillance sont essentielles, permettant aux autorités sanitaires de mettre en œuvre des mesures adéquates de prévention et de lutte contre la maladie et d'y consacrer les ressources nécessaires.

L'efficacité de la surveillance dépend de plusieurs facteurs clés, dont: l'utilisation de définitions de cas normalisées, des mécanismes clairs et simples de collecte des données, des procédures de notification et d'analyse, la rapidité du diagnostic et de la confirmation en laboratoire des cas suspects, un retour systématique des données de surveillance et une bonne coordination à tous les niveaux (c'est à dire au niveau de la communauté, des centres de soins, des districts et des pays, ainsi qu'à l'échelle internationale). La surveillance du choléra devrait s'inscrire dans un système intégré de surveillance des maladies, avec un retour d'information au niveau local et des échanges à l'échelle mondiale.

Un document d'orientation sur la surveillance du choléra dans les zones d'endémie et d'épidémie, actuellement en cours de validation par le GTFCC, sera publié prochainement.

Under the International Health Regulations (2005) notification of all cases of cholera is no longer mandatory. However public health events involving cholera must always be assessed against the criteria provided in the regulations to determine whether there is a need for official notification. Local capacities for improving diagnosis, and for collecting, compiling, analysing, and reporting data, need to be strengthened so that vulnerable populations living in high-risk areas may be identified in order to benefit from comprehensive control activities.

International travel and trade

Experience shows that quarantine and embargoes on the movement of people and goods are unnecessary and ineffective in controlling the spread of cholera. Import restrictions on food produced under good manufacturing practices, based solely on the fact that cholera is epidemic or endemic in a country, are not justified.

Countries neighbouring cholera-affected areas are encouraged to strengthen their own disease surveillance and national preparedness to rapidly detect and respond to outbreaks should cholera spread across borders. Information should be provided to travellers and the community about the potential risks of cholera, its symptoms, precautions to avoid the disease, and when and where to report cases.

Today, no country requires proof of cholera vaccination as a condition for entry, and the international certificate of vaccination or prophylaxis no longer includes a specific space for this.⁶

WHO does not advise that travellers from cholera-affected areas be routinely screened or quarantined.

WHO does not advise a requirement for prophylactic administration of antibiotics, or proof of their administration, for travellers coming from or going to a country affected by cholera.

Variation in cholera strains

During 2014, China and the Philippines reported cases due to *V. cholerae* serogroup O139. Among the 24 laboratory-confirmed cases in China, 17 were due to serogroup O139 and 7 to serogroup O1. Countries are encouraged to test for both serogroups O1 and O139 when diagnosing *V. cholerae* infection. *V. cholerae* O139, which emerged in the Bay of Bengal in 1992, has so far been confined to South-East Asia.

Recently newly evolved strains have been reported from several parts of the world. These variant El Tor strains express the toxin produced by classical strains, and appear to be more virulent. These strains were first

Au titre du Règlement sanitaire international (2005), la notification de tous les cas de choléra n'est plus obligatoire. Cependant, les événements de santé publique dans lesquels le choléra est impliqué doivent toujours être évalués selon les critères prévus par le Règlement pour déterminer si une notification officielle s'impose. Il convient de renforcer les capacités locales en matière de diagnostic, ainsi que de collecte, compilation, analyse et notification des données, afin de mieux identifier les populations vulnérables vivant dans des zones à haut risque et de leur consacrer des activités complètes de lutte contre la maladie.

Voyages et échanges commerciaux internationaux

L'expérience a montré que les quarantaines et les embargos entravant la circulation des personnes et des biens sont des mesures inutiles et inefficaces pour endiguer la propagation du choléra. Les restrictions à l'importation de denrées produites en respectant les bonnes pratiques de fabrication, sur la seule base que le choléra est épidémique ou endémique dans un pays, ne se justifient pas.

Les pays limitrophes de zones touchées par le choléra sont invités à renforcer leur propre système de surveillance et leur état de préparation nationale pour être en mesure de détecter et de combattre rapidement toute flambée éventuelle en cas de propagation transfrontalière. Il est conseillé d'informer les voyageurs et les communautés des risques et des symptômes du choléra, des précautions à prendre pour éviter l'infection, ainsi que des modalités de notification (quand et où signaler les cas).

Aujourd'hui, aucun pays n'exige de preuve de vaccination anticholérique à l'entrée sur son territoire et le certificat international de vaccination ou de prophylaxie ne comporte plus d'espace réservé à cet effet.⁶

L'OMS ne préconise ni le dépistage systématique ni la mise en quarantaine des voyageurs en provenance de zones touchées par le choléra.

L'OMS ne recommande pas d'exiger l'administration prophylactique d'antibiotiques ou la preuve d'une telle administration aux voyageurs en provenance ou à destination d'un pays en proie au choléra.

Variation des souches

En 2014, la Chine et les Philippines ont signalé des cas dus à *V. cholerae* du sérotype O139. Sur les 24 cas confirmés en laboratoire en Chine, 17 étaient imputables au sérotype O139 et 7 au sérotype O1. Lors du diagnostic des infections à *V. cholerae*, il est recommandé aux pays de rechercher à la fois les sérotypes O1 et O139. La souche *V. cholerae* O139, apparue dans le golfe du Bengale en 1992, reste à ce jour confinée à l'Asie du Sud Est.

Des souches d'évolution nouvelle ont récemment été signalées dans plusieurs régions du monde. Ces souches variantes El Tor expriment la toxine produite par les souches classiques, mais semblent plus virulentes. Elles ont d'abord été identifiées au

⁶ WHO statement relating to international travel and trade to and from countries experiencing outbreaks of cholera. Geneva, World Health Organization, 2010. Available at <http://www.who.int/cholera/technical/prevention/cholera-travel-and-trade-advise231110.pdf>, accessed July 2015.

⁶ Déclaration de l'OMS relative aux voyages internationaux et aux échanges à destination ou en provenance de pays en proie à des flambées de choléra. Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2010. Disponible à l'adresse: <http://www.who.int/cholera/07-1996F-HSE.pdf?ua=1>: consulté en juillet 2015.

identified in Bangladesh and have since been reported from several African countries, from Asia and from Hispaniola; they cause more severe episodes of cholera and are associated with higher CFRs.⁷

Multidrug-resistance strains have recently been isolated in Bangladesh.⁸ Strains have been isolated from patients hospitalized in Dhaka; these patients had longer hospital stays, presented with excess purging and required more intravenous fluids.

Molecular epidemiology, continuous monitoring of antimicrobial susceptibility, and strain-tracking are important tools for obtaining data to guide the adaptation of policies for cholera control at national and global levels.

Update: oral cholera vaccines

Background

Two WHO prequalified OCVs are currently available on the international market (Dukoral and Shanchol). These vaccines were proven safe, effective and well accepted and are available for individuals aged ≥ 1 year and older. They are administered orally in 2 doses given at least 7 days apart. Overall, ≥ 4 million doses of WHO prequalified OCVs have been deployed in mass vaccination campaigns since 1997. WHO official recommendations for the use of OCV state that:⁹

- OCV should always be used as an additional public health tool and should not replace the usually recommended control measures such as improved water supplies, adequate sanitation and health education. It needs also to be linked to strengthened surveillance and early warning.
- Pre-emptive vaccination campaigns with OCV should be used in areas where the disease is endemic, including during humanitarian crises, as an additional means for cholera prevention and control, but should not replace usually recommended control measures such as improved water supply, adequate sanitation, food safety, and health education. In such settings, vaccination should be targeted at high-risk areas and high-risk population groups, such as displaced populations in camps with precarious living conditions, underserved populations in resource-poor settings, etc.
- Mass vaccination campaigns may be organized on a reactive basis, as part of the response to a cholera outbreak which has already commenced, to reduce mortality and limit the spread of the

Bangladesh et ont depuis été signalées dans plusieurs pays d'Afrique, en Asie et sur l'île d'Hispaniola: elles sont à l'origine d'épisodes cholériques plus sévères, avec des TL plus élevés.⁷

Des souches multirésistantes ont récemment été isolées chez des sujets hospitalisés à Dhaka, au Bangladesh.⁸ Ces patients ont dû être hospitalisés plus longtemps, présentant des pertes liquidiennes excessives qui ont nécessité une réhydratation plus importante par voie intraveineuse.

L'épidémiologie moléculaire, la surveillance continue de la sensibilité aux antimicrobiens et le suivi des souches constituent des outils importants pour recueillir les données nécessaires à l'adaptation des politiques de lutte anticholérique aux niveaux national et mondial.

Le point sur les vaccins anticholériques oraux

Contexte général

Deux vaccins anticholériques oraux (VCO) présélectionnés par l'OMS sont actuellement disponibles sur le marché mondial (Dukoral et Shanchol). Ces vaccins, dont l'innocuité, l'efficacité et la tolérance ont été démontrées, sont destinés aux personnes de ≥ 1 an. Ils sont administrés par voie orale, en 2 doses prises à au moins 7 jours d'écart. Depuis 1997, ≥ 4 millions de doses de VCO présélectionnés par l'OMS ont été distribuées dans des campagnes de vaccination de masse. L'OMS a émis des recommandations officielles quant à l'utilisation des VCO, qui stipulent que:⁹

- La vaccination par les VCO doit uniquement être utilisée à titre d'outil supplémentaire de santé publique, ne devant en aucun cas se substituer aux mesures habituellement recommandées pour lutter contre le choléra, telles que l'amélioration de l'approvisionnement en eau, la mise en place d'un système d'assainissement adéquat et l'éducation sanitaire. Elle doit également s'accompagner d'un système renforcé de surveillance et d'alerte précoce.
- Les campagnes préventives de vaccination par les VCO doivent être menées dans des zones où la maladie est endémique, notamment lors de crises humanitaires, à titre de moyen supplémentaire de prévention et de lutte contre le choléra, ne devant en aucun cas se substituer aux mesures habituellement recommandées pour lutter contre le choléra, telles que l'amélioration de l'approvisionnement en eau, la mise en place d'un système d'assainissement adéquat et l'éducation sanitaire. Dans ce contexte, la vaccination doit cibler les zones et les populations à haut risque, par exemple les personnes déplacées vivant dans des camps aux conditions de vie précaires, les populations défavorisées vivant dans des milieux démunis, etc.
- Des campagnes de vaccination de masse peuvent être organisées à titre réactif, dans le cadre de la riposte à une flambée de choléra déjà en cours, pour réduire la mortalité et limiter la propagation de la maladie. Toutefois, la vaccina-

⁷ Siddique AK et al. El Tor cholera with severe disease: a new threat to Asia and beyond. *Epidemiology and Infection*, 2010; 138:347–352.

⁸ Faruque AS et al. Emergence of multidrug-resistant strain of *Vibrio cholerae* O1 in Bangladesh and reversal of their susceptibility to tetracycline after two years. *J Health Popul Nutr.*, 2007; 25(2): 241–243.

⁹ See No. 13, 2010, pp. 117–128.

⁷ Siddique AK et al. El Tor cholera with severe disease: a new threat to Asia and beyond. *Epidemiology and Infection*, 2010; 138:347–352.

⁸ Faruque AS et al. Emergence of multidrug-resistant strain of *Vibrio cholerae* O1 in Bangladesh and reversal of their susceptibility to tetracycline after two years. *J Health Popul Nutr.*, 2007; 25(2): 241–243.

⁹ Voir N° 13, 2010, pp. 117–128.

disease. However, vaccination should not disrupt the provision of other high-priority health interventions to control or prevent cholera. Considering the lack of experience with implementing reactive vaccination against cholera, the feasibility and impact of vaccination in halting on-going outbreaks should be documented and results widely disseminated.

An OCV stockpile of 2 million doses was formally established mid-2013 for outbreak control and emergencies. The OCV stockpile was created on the principle that vaccines have a role in the prevention and control of cholera when used in conjunction with accessible health care and improvements in water and sanitation.

In November 2013, the GAVI Alliance board approved a contribution to the global cholera vaccine stockpile for epidemic and endemic settings, for 2014–2018. The objectives of the GAVI Alliance investment are to:

- 1) break the current cycle of low demand–low supply, significantly increasing global OCV production and availability;
- 2) reduce the impact of cholera outbreaks;
- 3) strengthen the evidence base for periodic pre-emptive campaigns.

As of July 2015, about 3 million doses of OCV have been used since mid-2013 in various settings either in the form of reactive campaigns in areas experiencing an outbreak or pre-emptive vaccination campaigns among populations at increased risk for cholera, or at heightened vulnerability during an humanitarian crisis.

Impact on cholera burden or transmission was significant in all endemic, outbreak and emergency settings. Furthermore, the communities readily accepted the vaccines and high vaccine coverage levels were reported. No serious adverse effects have been reported. However, the global production and supply of licensed, WHO-prequalified cholera vaccines remains limited for the time being.

A rigorous system of short- and longer-term monitoring and evaluation is embedded within the OCV stockpile deployment mechanism. As experience and data accrue, the results of this evaluation should enable continuous improvement in the structure and functioning of the stockpile, establish the potential of this vaccine as a public health tool and inform decisions on further support for the stockpile and to increase global production.

List of authors

^a Abdinasir Abubakar, Maria Almiron, Charito Aumentado, Ana Paula Coutinho, Alexandra Hill, Dominique Legros, Lorenzo Pezzoli, Vason Pinyowiwat, Vincent Sodjinou (Corresponding author: cholera@who.int). ■

tion ne doit pas perturber la mise en œuvre des autres interventions sanitaires jugées hautement prioritaires pour lutter ou prévenir le choléra. Compte tenu du peu d'expérience acquise en matière de vaccination réactive contre le choléra, on veillera à consigner toutes les informations relatives à la faisabilité et à l'efficacité de ces campagnes de vaccination pour endiguer les flambées en cours et à en diffuser largement les résultats.

Un stock de 2 millions de doses de VCO, destiné à appuyer les interventions en situation de flambée ou d'urgence, a été officiellement constitué à la mi 2013. La création de ce stock repose sur le principe que les vaccins ont un rôle à jouer dans la prévention et la lutte contre le choléra s'ils sont utilisés de concert avec des efforts d'amélioration de l'accès aux soins de santé, de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement.

En novembre 2013, le Conseil de l'Alliance Gavi a consenti une contribution au stock mondial de vaccins anticholériques pour les situations d'épidémie et d'endémie dans la période 2014–2018. Cet investissement de l'Alliance Gavi a les objectifs suivants:

- 1) briser le cycle actuel de «demande faible – offre faible» pour accroître notablement la production et la disponibilité mondiales des VCO;
- 2) réduire l'impact des flambées de choléra;
- 3) étayer la base de connaissances sur les campagnes préventives périodiques.

De mi 2013 à juillet 2015, environ 3 millions de doses de VCO ont été administrées dans différents contextes, soit lors de campagnes réactives menées dans des zones de flambée, soit lors de campagnes préventives auprès de populations présentant un risque accru d'exposition au choléra ou rendues particulièrement vulnérables par une crise humanitaire.

Ces campagnes ont eu un impact considérable sur la charge et la transmission du choléra dans toutes les situations d'endémie, de flambée ou d'urgence. En outre, la vaccination a été favorablement accueillie par les communautés, comme en témoignent les forts taux de couverture vaccinale enregistrés. Aucun effet indésirable grave n'a été notifié. Toutefois, la production et l'offre mondiales de vaccins anticholériques homologués et présélectionnés par l'OMS demeurent actuellement limitées.

Un système rigoureux de suivi et d'évaluation, à court terme et à long terme, est intégré au mécanisme de déploiement des VCO du stock. Avec l'expérience et l'acquisition progressive de nouvelles données, les résultats de cette évaluation devraient permettre d'améliorer encore la structure et le fonctionnement du stock, de mesurer le potentiel du vaccin en tant qu'outil de santé publique et d'orienter les décisions quant à la nécessité de continuer à soutenir le stock et à accroître la production mondiale.

Liste des auteurs

^a Abdinasir Abubakar, Maria Almiron, Charito Aumentado, Ana Paula Coutinho, Alexandra Hill, Dominique Legros, Lorenzo Pezzoli, Vason Pinyowiwat, Vincent Sodjinou (Adresse pour la correspondance: cholera@who.int). ■

Editorial note: cholera, a public health priority

Cholera remains a significant but neglected public health threat, which disproportionately affects the poor, imposes significant costs and has a massive impact on the health of poorest populations in developing countries. Cholera outbreaks continue to spread across many countries with dramatic consequences, overwhelming stretched health systems and diverting resources from other programmes. As highlighted in the following articles, endemic situations are not controlled in a number of rural and urban settings in Africa, Asia and Haiti. The persistence of cholera reflects weaknesses of water and sanitation infrastructures, at-risk hygiene and social practices, shortcomings of surveillance and health-care systems, lack of trained workforces to support outbreak response, and limited access to oral cholera vaccines.

Effective cholera prevention and control interventions are however well established and rely to a great extent on the implementation of integrated and comprehensive approaches that involve activities outside the health sector. Cholera can ultimately be eliminated where access to clean water and sanitation facilities, and satisfactory hygienic conditions are ensured and sustained for the whole population. Other key interventions for cholera control include treatment of patients with oral rehydration salts (and/or intravenous fluids), epidemiological and laboratory surveillance, vaccination with oral cholera vaccines and community awareness to encourage behavioural changes.

The following articles review the most recent developments in cholera control and show that there is well-founded optimism. Determination and innovation in the domain of cholera prevention, epidemiology, vaccinology, diagnostics, as well as better coordination of control efforts through the Global Task Force on Cholera Control (GTFCC) can potentially bring about significant progress for both endemic and epidemic situations. ■

Note de la rédaction: le choléra, une priorité de santé publique

Le choléra demeure une menace de santé publique importante, mais négligée, qui touche les plus démunis de manière disproportionnée, impose des coûts considérables et a des répercussions massives sur la santé des populations les plus pauvres des pays en développement. Les flambées de choléra continuent de se propager d'un pays à un autre, avec des conséquences dramatiques, rendant la tâche plus difficile encore pour des systèmes de santé déjà exsangues et au détriment d'autres programmes. Comme souligné dans les articles qui suivent, de nombreuses situations d'endémie ne sont pas encore maîtrisées dans un certain nombre de milieux ruraux et urbains d'Afrique, d'Asie et en Haïti. La persistance du choléra résulte de l'inadéquation des infrastructures d'approvisionnement en eau et d'assainissement, de pratiques sociales et pratiques d'hygiène risquées, de l'insuffisance des systèmes de surveillance et de prestation des soins de santé, d'un manque de connaissances sur l'épidémiologie du choléra, d'un manque de main d'œuvre qualifiée pour les activités de riposte et d'un accès limité aux vaccins anticholériques oraux.

Les interventions qui permettent de prévenir et de combattre efficacement le choléra sont toutefois bien connues et reposent essentiellement sur la mise en œuvre d'une approche intégrée et globale de la lutte contre le choléra, comprenant notamment des activités en dehors du domaine de la santé. Le choléra peut en définitive être jugulé pour peu qu'un accès à l'eau potable et à des infrastructures adéquates d'assainissement, ainsi que des conditions d'hygiène satisfaisantes, soient établis de manière durable pour toute la population. Les autres interventions clés en matière de lutte contre le choléra comprennent notamment le traitement des patients avec des sels de réhydratation orale (et/ou des solutions intraveineuses), une surveillance épidémiologique et de laboratoire, l'administration de vaccins anticholériques oraux et la sensibilisation des communautés afin d'encourager les changements de comportement.

Les articles qui suivent font le point sur les avancées les plus récentes en matière de lutte contre le choléra et prouvent qu'il est justifié de rester optimiste. Détermination et innovation sont les maîtres mots pour ce tout ce qui relève de la prévention, de l'épidémiologie et de la vaccinologie, et une meilleure coordination avec le Groupe spécial mondial de lutte contre le choléra (GTFCC) permettrait de faire des progrès considérables, tant au niveau des situations d'endémie que des situations épidémiques. ■

Revitalizing control efforts for cholera

David A Sack^a

Introduction

Cholera continues to be a threat in many countries. Cases and deaths continue in Hispaniola, Africa and Asia. Each year, the WER provides an update of these numbers as reported to WHO through national Ministries of Health.¹ The numbers of cases and the numbers of countries reporting cholera vary from year to year but unfortunately, they do not demonstrate any indication that the disease burden is being reduced or that the cholera map is beginning to shrink. Clearly, the cholera cases and deaths reported to WHO represent only a fraction of the cases which actually occur, so the true disease burden remains unknown but is likely to be >2 million cases and nearly 100 000 deaths every year.² During the last year, outbreaks have occurred in many countries including Nigeria, South Sudan, Cameroon, Ethiopia, Kenya, Malawi, Uganda and the United Republic of Tanzania, in addition to the recurrent seasonal cholera in Bangladesh, Democratic Republic of Congo and India. Cholera could be eliminated if safe water and adequate sanitation were universal; but in reality, many people continue to live in areas of poverty or civil unrest where safe water is simply not available and is unlikely to be available within the next few decades.

Despite the difficulties, there is considerable optimism about the control of cholera. This optimism relates to new understandings of its epidemiology, a new oral cholera vaccine, new diagnostics, and rejuvenated coordination of efforts. In the future, progress will depend especially on the efforts of Ministries of Health to develop and carry out national control plans using these new resources.

Epidemiology of cholera

Studies from the Ganges Delta highlighted the importance of *Vibrio cholerae* as an indigenous bacterium of water.³ This led to the understanding of an environmental reservoir for cholera from which outbreaks could originate. The epidemic in Haiti, however, illustrated how a single strain could be transported from one part of the world and be introduced into a new region, causing a major epidemic.^{4, 5, 6} It thus seems that in certain

Redynamisation des efforts de lutte contre le choléra

David A Sack^a

Introduction

Le choléra continue d'être une menace pour de nombreux pays. On enregistre des cas et des morts en Haïti, en Afrique et en Asie. Chaque année, le REH publie une actualisation de ces chiffres tels que rapportés à l'OMS par le biais des ministères nationaux de la santé.¹ Les nombres de cas et de pays notifiant des cas varient d'une année sur l'autre, mais malheureusement, ne font apparaître aucun indice d'une diminution de la charge de morbidité due au choléra ou d'un début de rétrécissement du territoire où sévit cette maladie. Il est clair que les cas de choléra et les décès résultants notifiés à l'OMS ne représentent qu'une fraction des cas qui apparaissent réellement, de sorte que la charge de morbidité vraie reste inconnue, mais représente probablement >2 millions de cas et près de 100 000 décès.² Au cours de l'année passée, des flambées cholériques se sont produites dans nombre de pays, dont le Nigéria, le Soudan du Sud, le Cameroun, le Malawi, la République-Unie de Tanzanie, l'Ouganda, le Kenya et l'Éthiopie, en plus des épidémies saisonnières récurrentes frappant le Bangladesh, l'Inde et le Népal. Cette maladie pourrait être éliminée si de l'eau sans risque sanitaire et des installations d'assainissement appropriées étaient universellement disponibles, mais en réalité, de très nombreuses personnes continuent de vivre dans des zones où règnent pauvreté ou troubles civils et où une telle eau n'est tout simplement pas disponible, sans qu'on puisse attendre une amélioration de la situation dans les décennies à venir.

Malgré ces difficultés, la lutte contre le choléra inspire un grand optimisme. Celui-ci est motivé par les nouvelles connaissances sur l'épidémiologie de la maladie, par la mise au point d'un nouveau vaccin anticholérique oral et de nouveaux moyens diagnostiques et par une nouvelle dynamique dans la coordination des efforts. Dans l'avenir, les progrès dépendront tout particulièrement des actions des ministères de la santé pour élaborer et faire exécuter des plans de lutte nationaux utilisant ces nouveaux moyens.

Épidémiologie du choléra

Des études menées dans le delta du Gange ont mis en lumière l'importance de *Vibrio cholerae* en tant que bactérie indigène dans l'eau.³ Ces études ont fait connaître un réservoir environnemental du choléra qui pourrait être à l'origine de certaines flambées. Cependant, l'épidémie qui sévit en Haïti illustre la façon dont une souche unique a pu être transportée d'une partie du monde dans une autre et introduite dans une nouvelle région, pour donner naissance à une épidémie majeure.^{4, 5, 6} Il

¹ See No. 40, 2015, pp. 517–544.

² Ali M, Nelson AR, Lopez AL, Sack DA. Updated global burden of cholera in endemic countries. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015 Jun;9(6):e0003832.

³ Colwell RR. Infectious disease and environment: cholera as a paradigm for waterborne disease. *International microbiology: the official journal of the Spanish Society for Microbiology*. 2004 Dec;7(4):285–289.

⁴ Farmer P, Almazor CP, Bahnsen ET, Barry D, Bazile J, Bloom BR, et al. Meeting cholera's challenge to Haiti and the world: a joint statement on cholera prevention and care. *PLoS Negl Trop Dis*. 2011;5(5):e1145.

⁵ Chin CS, Sorenson J, Harris JB, Robins WP, Charles RC, Jean-Charles RR, et al. The origin of the Haitian cholera outbreak strain. *N Engl J Med*. 2011 Jan 6;364(1):33–42.

⁶ Cravioto AL, Lantagne D.S, Nair G.B. Final Report of the Independent Panel of Experts on the Cholera Outbreak in Haiti. New York: United Nations; 2011 [updated 2011; cited. Available from: <http://www.un.org/News/dh/infocus/haiti/UN-cholera-report-final.pdf>.

¹ Voir N° 40, 2015, pp. 517–544.

² Ali M, Nelson AR, Lopez AL, Sack DA. Updated global burden of cholera in endemic countries. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015 Jun;9(6):e0003832.

³ Colwell RR. Infectious disease and environment: cholera as a paradigm for waterborne disease. *International microbiology: the official journal of the Spanish Society for Microbiology*. 2004 Dec;7(4):285–289.

⁴ Farmer P, Almazor CP, Bahnsen ET, Barry D, Bazile J, Bloom BR, et al. Meeting cholera's challenge to Haiti and the world: a joint statement on cholera prevention and care. *PLoS Negl Trop Dis*. 2011;5(5):e1145.

⁵ Chin CS, Sorenson J, Harris JB, Robins WP, Charles RC, Jean-Charles RR, et al. The origin of the Haitian cholera outbreak strain. *N Engl J Med*. 2011 Jan 6;364(1):33–42.

⁶ Cravioto AL, Lantagne D.S, Nair G.B. Final Report of the Independent Panel of Experts on the Cholera Outbreak in Haiti. New York: United Nations; 2011 [updated 2011; cited. Disponible sur <http://www.un.org/News/dh/infocus/haiti/UN-cholera-report-final.pdf>.

circumstances, cholera does originate from environmental sources, but in others, the outbreak is the result of spread from other regions or countries. Evaluations of the molecular genetics of *V. cholerae* suggest that most strains originate in the Ganges Delta and spread to other parts of the world, but the routes of this spread are poorly understood.⁷

Transmission can in theory be interrupted using a variety of strategies; some of these are proven, but others require additional evaluation. For example, antibiotic treatment of hospitalized cholera cases eliminates the vibrio from the feces and prevents its onward spread to other family members when the patient returns home.⁸ Similarly, safe funeral practices will avoid cholera transmission which has occurred commonly with traditional practices in many cultures.⁹ Potential strategies which need further evaluation include focused immediate prophylactic antibiotic treatment, focused water-sanitation interventions for families of cases, and vaccination for families and neighbours of cases. Strategies to prevent international spread related to travelers and relief workers coming from endemic areas also need to be developed. Such international spread is rare, but can be devastating as illustrated by the epidemic in Haiti.

Cholera vaccine

Currently there are 2 WHO-prequalified oral vaccines for cholera, Dukoral and Shanchol. Shanchol is available through the global stockpile which is administered by the International Coordinating Group (ICG).¹⁰ Two others are licensed in their own country (mORC-Vax in Viet Nam and Euvichol in South Korea) and others, including both oral killed and oral live attenuated vaccines, are under development and may be available soon. Cholera vaccine has the potential to make a major impact on the cholera rates in both endemic areas and outbreaks. The clinical trials and initial public health implementations of the prequalified vaccines consistently demonstrate the vaccine's effectiveness^{11, 12, 13, 14} but agencies are still learning how best to use the new vaccines.

apparaît donc que dans certaines circonstances, la flambée de choléra a son origine dans une source environnementale, tandis que dans d'autres, elle résulte d'une propagation à partir d'une autre région ou d'un autre pays. Des évaluations des caractéristiques génétiques moléculaires de *V. cholerae* laissent à penser que la plupart des souches proviennent du delta du Gange et se sont propagées à d'autres parties du monde, mais les voies suivies par cette propagation sont mal connues.⁷

En théorie, il serait possible d'interrompre la transmission par diverses stratégies, dont certaines ont fait leurs preuves, tandis que d'autres doivent être évaluées de manière plus poussée. Par exemple le traitement antibiotique des cas de choléra hospitalisés permet d'éliminer la présence de vibrions dans les selles et empêche la maladie de continuer à se propager à d'autres membres de la famille lorsque le patient retourne à son domicile.⁸ De même, la mise en œuvre de pratiques d'inhumations sans risque prévient la transmission du choléra, laquelle intervient fréquemment avec les rites funéraires traditionnels de nombreuses cultures.⁹ Parmi les stratégies potentielles devant subir une évaluation plus poussée, figurent la prophylaxie antibiotique immédiate ciblée, des interventions en matière d'assainissement ciblées en faveur des familles des cas, ainsi que la vaccination des membres de la famille et des voisins des cas. Des stratégies visant à prévenir la propagation internationale pouvant résulter des déplacements des forces de maintien de la paix ou d'autres travailleurs humanitaires à partir des zones d'endémie doivent aussi être mises au point. Une telle propagation internationale est rare, mais peut être dévastatrice comme le montre l'épidémie apparue en Haïti.

Vaccin anticholérique

À l'heure actuelle, il existe 2 vaccins anticholériques oraux présélectionnés par l'OMS (Dukoral et Shanchol). Le premier est le seul disponible par l'intermédiaire du stock mondial, qui est administré par le Groupe international de coordination (ICG).¹⁰ Deux autres vaccins sont homologués dans le pays où ils ont été mis au point (mORC – Vax au Vietnam et Euvichol en République de Corée) tandis que d'autres, dont des vaccins oraux tués et atténués, sont en cours de développement et pourraient être disponibles bientôt. Le potentiel d'impact du vaccin anticholérique sur les taux de choléra, à la fois dans les zones d'endémie et dans celles touchées par des flambées, est très important. Les essais cliniques et les débuts de mise en œuvre dans la population générale des vaccins préqualifiés démontrent de manière homogène l'efficacité de ces nouveaux vaccins,^{11, 12, 13, 14} mais les agences en sont encore à étudier la meilleure façon de les utiliser.

⁷ Mutreja A, Kim DW, Thomson NR, Connor TR, Lee JH, Kariuki S, et al. Evidence for several waves of global transmission in the seventh cholera pandemic. *Nature*. 2011 Sep 22;477(7365):462–465.

⁸ Nelson EJ, Nelson DS, Salam MA, Sack DA. Antibiotics for both moderate and severe cholera. *N Engl J Med*. 2011 Jan 6;364(1):5–7.

⁹ Gunnlaugsson G, Einarsdottir J, Angulo FJ, Mentambanar SA, Passa A, Tauxe RV. Funerals during the 1994 cholera epidemic in Guinea-Bissau, West Africa: the need for disinfection of bodies of persons dying of cholera. *Epidemiol Infect*. 1998 Feb;120(1):7–15.

¹⁰ See http://www.who.int/cholera/vaccines/ocv_stockpile_2013/en/

¹¹ Sur D, Kanungo S, Sah B, Manna B, Ali M, Paisley AM, et al. Efficacy of a low-cost, inactivated whole-cell oral cholera vaccine: results from 3 years of follow-up of a randomized, controlled trial. *PLoS Negl Trop Dis*. 2011 Oct;5(10):e1289.

¹² Khatib AM, Ali M, von Seidlein L, Kim DR, Hashim R, Reyburn R, et al. Effectiveness of an oral cholera vaccine in Zanzibar: findings from a mass vaccination campaign and observational cohort study. *Lancet Infect Dis*. 2012 Nov;12(11):837–844.

¹³ Lucas ME, Deen JL, von Seidlein L, Wang XY, Ampuero J, Puri M, et al. Effectiveness of mass oral cholera vaccination in Beira, Mozambique. *N Engl J Med*. 2005 Feb 24;352(8):757–767.

¹⁴ Qadri F, Ali M, Chowdhury F, Khan AI, Saha A, Khan IA, et al. Feasibility and effectiveness of oral cholera vaccine in an urban endemic setting in Bangladesh: a cluster randomised open-label trial. *Lancet*. 2015 Jul 8.

⁷ Mutreja A, Kim DW, Thomson NR, Connor TR, Lee JH, Kariuki S, et al. Evidence for several waves of global transmission in the seventh cholera pandemic. *Nature*. 2011 Sep 22;477(7365):462–465.

⁸ Nelson EJ, Nelson DS, Salam MA, Sack DA. Antibiotics for both moderate and severe cholera. *N Engl J Med*. 2011 Jan 6;364(1):5–7.

⁹ Gunnlaugsson G, Einarsdottir J, Angulo FJ, Mentambanar SA, Passa A, Tauxe RV. Funerals during the 1994 cholera epidemic in Guinea-Bissau, West Africa: the need for disinfection of bodies of persons dying of cholera. *Epidemiol Infect*. 1998 Feb;120(1):7–15.

¹⁰ Voir http://www.who.int/cholera/vaccines/ocv_stockpile_2013/en/

¹¹ Sur D, Kanungo S, Sah B, Manna B, Ali M, Paisley AM, et al. Efficacy of a low-cost, inactivated whole-cell oral cholera vaccine: results from 3 years of follow-up of a randomized, controlled trial. *PLoS Negl Trop Dis*. 2011 Oct;5(10):e1289.

¹² Khatib AM, Ali M, von Seidlein L, Kim DR, Hashim R, Reyburn R, et al. Effectiveness of an oral cholera vaccine in Zanzibar: findings from a mass vaccination campaign and observational cohort study. *Lancet Infect Dis*. 2012 Nov;12(11):837–844.

¹³ Lucas ME, Deen JL, von Seidlein L, Wang XY, Ampuero J, Puri M, et al. Effectiveness of mass oral cholera vaccination in Beira, Mozambique. *N Engl J Med*. 2005 Feb 24;352(8):757–767.

¹⁴ Qadri F, Ali M, Chowdhury F, Khan AI, Saha A, Khan IA, et al. Feasibility and effectiveness of oral cholera vaccine in an urban endemic setting in Bangladesh: a cluster randomised open-label trial. *Lancet*. 2015 Jul 8.

The vaccine available from the stockpile (Shanchol) is simple and safe to administer by drinking 1.5 ml directly from the vial. Two doses are recommended with the second dose ≥ 2 weeks after the first. It can be given at any age from 1 year, and the recent efficacy study from Kolkata shows that the vaccine protects for at least 5 years.¹⁵

Currently, the supply of vaccine is limited; thus, strategies are being evaluated on how to best use the doses which are available. GAVI Alliance is now supporting the purchase costs for the vaccine for the GAVI Alliance eligible countries, but the country or agency must still cover the programme costs for deployment of the vaccine. The vaccine is currently being used primarily during outbreaks or in high risk situations (e.g. camps for internally displaced people). As the supply of vaccine increases, its use should increase in endemic countries and in hotspot areas in countries where cholera has been recurrent. When vaccine is used to control an outbreak, it should be used at an early stage to have an impact on the overall course of the outbreak. Delays in implementation reduce the overall impact.

Because the vaccine is in short supply, for outbreaks, there is interest in a single-dose strategy rather than 2 doses as originally tested.¹⁶ This would allow twice as many people to have some protection. Even with somewhat lower efficacy, a single dose strategy might still avert more cases than a 2-dose strategy given to half as many people. Pending other data, 2 doses are still recommended, but additional studies are planned to understand scenarios where a single dose might be appropriate.

An important feature of oral cholera vaccine is the herd protection it provides when a high coverage is achieved.¹⁷ A person who has been immunized is less likely to shed high numbers of bacteria in their feces, and therefore is less likely to contaminate the water or transmit the bacteria to others. For example, a patient with severe cholera typically excretes 10 liter (or more) of watery stool during the illness, and each litre contains up to a trillion vibrios. By contrast, an immunized person is less likely to become infected; if he/she does shed bacteria, the total number of vibrios excreted will be about 10 000-fold less.

Diagnosics

Fecal culture is the standard method for confirming a cholera case and a positive result from several patients with diarrhoea is needed to declare an outbreak. Although not difficult to carry out, it does require specialized media, trained technicians and a well-

Le vaccin disponible par le biais du stock mondial (Shanchol) est assez simple d'administration et sans risque: il suffit 1, 5 ml directement à partir du flacon. Deux doses sont recommandées, la deuxième devant être prise ≥ 2 semaines après la première. Ce vaccin peut être administré à toute personne âgée d'au moins un an et l'étude d'efficacité récemment réalisée à Calcutta montre que la protection qu'il confère dure au moins 5 ans.¹⁵

Actuellement, l'approvisionnement en vaccins est limité; c'est pourquoi des stratégies sont en cours d'évaluation sur la façon d'utiliser au mieux les doses disponibles. L'Alliance GAVI finance actuellement le coût d'acquisition des vaccins pour les pays remplissant les critères pour bénéficier de son aide, mais il reste au pays ou à l'agence à couvrir les coûts programmatiques de la vaccination. À ce jour, le vaccin est principalement utilisé pendant les flambées ou dans les situations à haut risque (camps de personnes déplacées à l'intérieur du pays, par exemple). Avec l'augmentation des approvisionnements en vaccins, leur utilisation devrait s'étendre dans les pays d'endémie et dans les zones constituant des points chauds des pays où la présence du choléra est récurrente. Lorsqu'on utilise le vaccin pour endiguer une flambée, il convient de le faire à un stade précoce pour obtenir un effet sur l'évolution globale de la flambée. Les temporisations dans la mise en œuvre du vaccin amoindrissent l'impact général de celui-ci.

Les approvisionnements en vaccins étant limités, on s'intéresse, pour les flambées, à une stratégie monodose plutôt qu'à une stratégie utilisant 2 doses, comme celle testée au départ.¹⁶ Cette démarche devrait faire bénéficier à deux fois plus d'individus de la même protection. Même si l'efficacité d'une dose unique s'était révélée quelque peu inférieure, la stratégie monodose pourrait tout de même éviter plus de cas qu'une stratégie reposant sur 2 doses, dont les bénéficiaires seraient moitié moins nombreux. Dans l'attente d'autres données, l'administration de 2 doses reste recommandée, mais des études supplémentaires sont prévues pour trouver des scénarios dans lesquels une dose unique conviendrait.

Une des caractéristiques importantes du vaccin anticholérique oral est la protection collective qu'il confère lorsqu'un taux de couverture élevé est atteint.¹⁷ Pour une personne vaccinée, la probabilité d'excréter en grand nombre des bactéries dans ses selles et de contaminer l'eau ou de transmettre des bactéries à d'autres personnes est moindre. Par exemple une personne souffrant d'un choléra sévère excrète typiquement 10 litres (ou plus) de selles aqueuses au cours de sa maladie et chaque litre contient jusqu'à dix mille milliards de vibrios. À l'inverse, pour une personne vaccinée, la probabilité d'être infectée est plus faible et si elle excrète des bactéries, le nombre total de vibrios rejetés sera environ 10 000 fois moindre.

Diagnosics

La culture fécale constitue la méthode standard pour confirmer les cas de choléra et il faut disposer de résultats positifs pour plusieurs patients diarrhéiques pour déclarer une flambée. Même si cette culture n'est pas difficile à réaliser, elle requiert des milieux spécialisés, des techniciens formés et un laboratoire

¹⁵ Bhattacharya SK, Sur D, Ali M, Kanungo S, You YA, Manna B, et al. 5 year efficacy of a bivalent killed whole-cell oral cholera vaccine in Kolkata, India: a cluster-randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet Infect Dis.* 2013 Oct 17.

¹⁶ Azman AS, Luquero FJ, Ciglenecki I, Grais RF, Sack DA, Lessler J. The Impact of a One-Dose versus Two-Dose Oral Cholera Vaccine Regimen in Outbreak Settings: A Modeling Study. *PLoS Med.* 2015 Aug;12(8):e1001867.

¹⁷ Ali M, Emch M, von Seidlein L, Yunus M, Sack DA, Rao M, et al. Herd immunity conferred by killed oral cholera vaccines in Bangladesh: a reanalysis. *Lancet.* 2005 Jul 2-8;366(9479):44-49.

¹⁵ Bhattacharya SK, Sur D, Ali M, Kanungo S, You YA, Manna B, et al. 5 year efficacy of a bivalent killed whole-cell oral cholera vaccine in Kolkata, India: a cluster-randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet Infect Dis.* 2013 Oct 17.

¹⁶ Azman AS, Luquero FJ, Ciglenecki I, Grais RF, Sack DA, Lessler J. The Impact of a One-Dose versus Two-Dose Oral Cholera Vaccine Regimen in Outbreak Settings: A Modeling Study. *PLoS Med.* 2015 Aug;12(8):e1001867.

¹⁷ Ali M, Emch M, von Seidlein L, Yunus M, Sack DA, Rao M, et al. Herd immunity conferred by killed oral cholera vaccines in Bangladesh: a reanalysis. *Lancet.* 2005 Jul 2-8;366(9479):44-49.

equipped microbiology laboratory. These are not always available in regions with cholera, and when cultures are performed, results are often delayed. New rapid diagnostics are now becoming available which should allow more rapid detection of outbreaks as well as monitoring the course of the outbreak. Polymerase chain reaction (PCR) methods are becoming more widely used which provide more accurate diagnosis. Though PCR is not a “rapid test”, PCR methods are often useful for confirmation when evaluating cholera interventions. As with malaria, it is expected that rapid diagnostics will be an important component of cholera control.

Rejuvenated coordination of cholera control

There are several reasons for an increased level of effort for cholera control. The Haiti outbreak certainly alerted the world’s policy makers to the need for more effort to control cholera. The oral vaccine also boosted interest in cholera. Clearly vaccine alone will not eliminate the disease, but it does provide a new tool in the overall integrated strategy for its control. Thus in learning how to use vaccine more effectively, public health agencies also improve their understanding of developing and evaluating integrated strategies. The availability of limited supplies of vaccine led to the creation of the stockpile and to GAVI Alliance support for its purchase, and this guaranteed demand for vaccine stimulates production of additional vaccine supplies.

The World Health Assembly highlighted cholera in its declaration in 2011.¹⁸ This led to revitalizing the Global Task Force for Cholera Control (GTFCC) with a common goal of reducing transmission and eliminating cholera deaths. With the secretariat at WHO, the Task Force includes many agencies involved in cholera activities, with both implementing agencies and research institutes which are working together to develop best practices. All of this increased activity would not be possible without financial support from foundations and government agencies.

The future of cholera control

The GTFCC meets regularly to help stimulate and coordinate the cholera control efforts. Future efforts will increasingly shift to national Ministries of Health to develop national plans for cholera control. Some countries will include vaccine as a component of their national plans, but all countries with a cholera risk will need surveillance to quickly detect outbreaks and identify cholera hotspots, and to ensure high quality and available case management to prevent deaths from cholera, improved water and sanitation for those at risk, and development of strategies for improved health educa-

de microbiologie bien équipé. De tels laboratoires ne sont pas couramment disponibles dans les régions où sévit le choléra et lorsque des cultures sont pratiquées, les résultats arrivent souvent tardivement. De nouveaux moyens diagnostiques rapides, qui devraient permettre une détection plus immédiate des flambées et le suivi de leur évolution, deviennent maintenant disponibles. Les méthodes faisant appel à l’amplification en chaîne par polymérase (PCR) sont de plus en plus largement utilisées, ce qui conduit à un diagnostic plus exact. Bien que la PCR n’appartienne pas à la catégorie des «tests rapides», les méthodes qui y recourent s’avèrent souvent utiles pour confirmer les résultats d’analyse lors de l’évaluation de certaines interventions contre le choléra. Comme pour le paludisme, on s’attend à ce que les moyens diagnostiques rapides deviennent une composante importante de la lutte contre le choléra.

Un élan nouveau dans la coordination de la lutte contre le choléra

Il existe plusieurs raisons à l’accroissement du niveau des efforts pour lutter contre le choléra. La flambée survenue en Haïti a certainement alerté les décideurs de la planète quant à la nécessité d’accentuer les efforts pour combattre cette maladie. Le vaccin oral a également renforcé l’intérêt pour la lutte contre le choléra. Il est clair que le vaccin à lui seul n’éliminera pas le choléra, mais il fournit un nouvel outil à la stratégie intégrée globale destinée à contrer cette maladie. Ainsi, en apprenant comment utiliser plus efficacement ce vaccin, les agences de santé publique améliorent aussi leurs connaissances dans le développement et l’évaluation de stratégies intégrées. La disponibilité limitée des approvisionnements vaccinaux a conduit à la mise en place du stock mondial et de l’aide de l’Alliance GAVI pour les achats. La demande en vaccins garantie par ces dispositions stimule la production d’approvisionnements supplémentaires.

L’Assemblée mondiale de la Santé a attiré l’attention sur la lutte contre le choléra dans sa déclaration de 2011.¹⁸ Cette intervention a débouché sur une redynamisation du Groupe spécial mondial de lutte contre le choléra (GTFCC), avec pour objectif commun de réduire la transmission et d’éliminer la mortalité due à cette maladie. Ce Groupe spécial, qui a son secrétariat à l’OMS, réunit de nombreux organismes participant à des activités contre le choléra, et notamment à la fois des agences chargées de la mise en œuvre et des instituts de recherche, qui collaborent dans la mise au point des meilleures pratiques. Tout ce regain d’activité aurait été impossible sans le soutien financier des fondations et des agences gouvernementales.

L’avenir de la lutte contre le choléra

Le Groupe spécial GTFCC se réunit régulièrement pour aider à stimuler et à coordonner les efforts de lutte contre le choléra. Les efforts futurs dans ce sens feront de plus en plus intervenir les ministères de la santé dans l’élaboration de plans nationaux pour combattre le choléra. Certains pays intégreront le vaccin en tant que composante essentielle dans leurs plans nationaux, mais tous les pays exposés à un risque de choléra exerceront une surveillance pour détecter rapidement les flambées et identifier les foyers, devront assurer la disponibilité d’une prise en charge de qualité de manière à prévenir les décès dus à cette maladie, amélioreront la qualité de l’eau et l’assainissement

¹⁸ Cholera: mechanism for control and prevention. Resolution WHA64.15, adopted during the Sixty-fourth World Health Assembly, Geneva, World Health Organization, 2011. Available from http://www.who.int/cholera/technical/Resolution_CholeraA64_R15-en.pdf?ua=1; accessed September 2015.

¹⁸ Choléra: dispositif de lutte et de prévention. Résolution WHA64.15, adoptée lors de la Soixante-Quatrième Assemblée mondiale de la Santé, Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2011. Disponible sur http://www.who.int/cholera/technical/A64_R15-fr.pdf?ua=1; consulté en septembre 2015.

tion on cholera and diarrhoea prevention. With such integrated efforts, it should be possible to shrink the cholera map and eventually eliminate cholera as a major public health problem.

Author affiliations

^a Department of International Health Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, Baltimore, United States of America (Corresponding author: David Sack, dsack1@jhu.edu). ■

Innovative WASH interventions to prevent cholera

Daniele Lantagne,^a Andy Bastable,^b Jeroen H. J. Ensink,^c and Eric Mintz^d

In the late 19th and early 20th centuries, epidemic cholera was virtually eliminated in industrialized countries through municipal water supply with treatment and sanitation infrastructure.¹ A century later, in 2014, only 58% of the global population had access to piped-on-premises water,² and an estimated 1.8 billion people (28% of the global population) drank microbiologically contaminated water.³ Within this inadequate water and sanitation context, cholera transmission continues.

In 2014, 32 countries – many of which are struggling with poverty, rapid population growth, and instability – reported cholera transmission.⁴ A recent model found that national improved water access of 71%, and improved sanitation access of 39%, predicted whether a country would have endemic cholera with 62%–65% sensitivity and specificity.⁵ As progress is made towards universal access to reliable piped-on-premises water, reducing the remaining cholera burden requires a comprehensive strategy. Community- and household-level water, sanitation, and hygiene (WASH) interventions are one part of that strategy.

Common cholera-prevention WASH interventions include: water supply, water treatment (well, pot, or bucket chlorination and household treatment); sanitation options (latrines); and, promotion of hand washing and environmental hygiene.⁶ The effectiveness of these interventions varies⁷: water supply and chlorine-based,

pour les personnes à risque et élaboreront des stratégies pour parfaire l'éducation sanitaire à propos de la prévention du choléra et des diarrhées. Avec des efforts intégrés de cette nature, il devrait être possible de réduire progressivement le territoire où sévit le choléra et, en dernier ressort, d'éliminer cette maladie en tant que problème de santé publique majeur.

Affiliation des auteurs

^a Department of International Health Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, Baltimore, États-Unis d'Amérique. (Adresse pour la correspondance: David Sack, dsack1@jhu.edu). ■

Interventions novatrices dans le domaine de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène (WASH) pour prévenir le choléra

Daniele Lantagne,^a Andy Bastable,^b Jeroen H. J. Ensink,^c et Eric Mintz^d

À la fin du XIX^e et au début du XX^e siècle, le choléra épidémique a été pratiquement éliminé des pays industrialisés grâce au traitement de l'eau distribuée par les municipalités et aux infrastructures d'assainissement.¹ Un siècle plus tard, en 2014, 58% seulement de la population mondiale a accès à l'eau courante,² et l'on estime que 1,8 milliard de personnes (28% de la population mondiale) boivent une eau microbiologiquement contaminée.³ Compte tenu de ces insuffisances dans le domaine de l'eau et de l'assainissement, la transmission du choléra se poursuit.

En 2014, 32 pays – dont bon nombre doivent faire face à la pauvreté, à une croissance démographique rapide et à l'instabilité – ont signalé des cas de transmission du choléra.⁴ Un modèle mis au point récemment a permis de constater qu'un niveau d'accès à une eau améliorée au niveau national de 71% et un accès à un assainissement amélioré de 39% sont des indicateurs du choléra endémique dans un pays avec une sensibilité et une spécificité de 62% à 65%.⁵ Tandis que les progrès se poursuivent pour parvenir à l'accès universel à une eau courante sans risque, une stratégie globale est nécessaire pour réduire la charge de morbidité cholérique. Les interventions pour améliorer les services d'eau, d'assainissement et d'hygiène (WASH) au niveau des communautés et des foyers font partie intégrante de cette stratégie.

Parmi les interventions WASH les plus fréquentes visant à prévenir le choléra figurent l'approvisionnement en eau, le traitement de l'eau (chloration des puits, seaux ou récipients et traitement au sein des foyers); les solutions d'assainissement (latrines); et la promotion du lavage des mains et de l'hygiène environnementale.⁶ L'efficacité de telles interventions est variable:⁷ les solutions

¹ Cutler D, Miller G. The role of public health improvements in health advances: the twentieth-century United States. *Demography* 2005, 42, (1), 1–22.

² WHO/UNICEF Progress on Drinking Water and Sanitation: 2015 Update and MDG Assessment; World Health Organization and UNICEF: Geneva, Switzerland and New York City, NY, USA, 2015.

³ Onda K., LoBuglio J, Bartram, J. Global access to safe water: accounting for water quality and the resulting impact on MDG progress. *Int J Environ Res Public Health* 2012, 9, (3), 880–894.

⁴ See No. 40, 2015, pp. 517–544.

⁵ Nygren, B, L Blackstock A.J, Mintz E.D. Cholera at the crossroads: the association between endemic cholera and national access to improved water sources and sanitation. *Am J Trop Med Hyg* 2014, 91, (5), 1023–1028.

⁶ UNICEF Cholera Toolkit; UNICEF: New York, NY, USA, 2013.

⁷ Taylor D. N, Kahawita T, Cairncross S, Ensink J. The impact of water, sanitation, and hygiene interventions to control cholera: A systematic review. *PLoS ONE* 2015, 10(8): e0135676. doi:10.1371/journal.pone.0135676.

¹ Cutler D, Miller G. The role of public health improvements in health advances: the twentieth-century United States. *Demography* 2005, 42, (1), 1–22.

² WHO/UNICEF Progress on Drinking Water and Sanitation: 2015 Update and MDG Assessment; World Health Organization and UNICEF: Geneva, Switzerland and New York City, NY, USA, 2015.

³ Onda K., LoBuglio J, Bartram, J. Global access to safe water: accounting for water quality and the resulting impact on MDG progress. *Int J Environ Res Public Health* 2012, 9, (3), 880–894.

⁴ Voir N° 40, 2015, pp. 517–544.

⁵ Nygren, B, L Blackstock A.J, Mintz E.D. Cholera at the crossroads: the association between endemic cholera and national access to improved water sources and sanitation. *Am J Trop Med Hyg* 2014, 91, (5), 1023–1028.

⁶ UNICEF Cholera Toolkit; UNICEF: New York, NY, USA, 2013.

⁷ Taylor D. N, Kahawita T, Cairncross S, Ensink J. The impact of water, sanitation, and hygiene interventions to control cholera: A systematic review. *PLoS ONE* 2015, 10(8): e0135676. doi:10.1371/journal.pone.0135676.

filtration, and solar disinfection household options have been shown to reduce cholera transmission among users;^{8, 9, 10, 11, 12} well/pot chlorination effectively treats water only for a few hours,^{13, 14, 15} unless chlorine is regularly added;¹⁶ there is little research on bucket chlorination, sanitation, and hygiene interventions.

Recent innovations in chlorine-prevention WASH include identification of factors leading to programmatic success, and new product design (such as source-based water treatment and personal use sanitation options).

An investigation of 14 household treatment programmes implemented in 4 emergencies (including 3 cholera emergencies) found that reported use ranged from 1% to 93% and effective use (the percentage of recipients who improved their drinking water microbiological quality to international standards) ranged from 0 to 68%.¹⁷ The most successful programme provided an effective method (chlorine tablets), with the necessary supplies to use it (bucket and tap), and ongoing training by local community health workers to people using contaminated water who were familiar with chlorination before the emergency. Conversely, the least successful programme distributed only chlorine tablets in a relief kit labeled in English to populations without previous chlorination experience.

Similar results were found in an evaluation of dispensers, an innovative source-based intervention that includes a chlorine dispenser and dosing valve installed at water sources, community education, and chlorine refills. Across seven evaluations in four emergencies (including 3 cholera emergencies), reported dispenser use ranged from 9-97% and effective use from 0 to 81%.¹⁸ More effective programmes installed dispensers at point-sources, maintained a high-quality chlorine

d'approvisionnement en eau, de filtration à base de chlore et de désinfection solaire au sein des foyers permettent de réduire la transmission du choléra parmi les utilisateurs;^{8, 9, 10, 11, 12} la chloration des puits/récipients ne traite efficacement l'eau que pendant quelques heures,^{13, 14, 15} si du chlore n'est pas ajouté régulièrement;¹⁶ peu de travaux de recherche ont été menés sur les interventions de chloration des seaux où l'eau est stockée et sur les interventions relatives à l'assainissement et à l'hygiène.

Les innovations récentes dans les activités de prévention utilisant le chlore passent par l'identification des facteurs conduisant au succès des programmes et à la conception de nouveaux produits (tels que le traitement de l'eau à la source et des solutions d'assainissement pour une utilisation individuelle).

Une enquête sur 14 programmes de traitement au sein des foyers menée dans 4 situations d'urgence (dont 3 situations d'urgence liées au choléra) a permis de constater que l'utilisation rapportée allait de 1% à 93% et l'utilisation effective (le pourcentage de bénéficiaires qui ont amélioré la qualité microbiologique de l'eau qu'ils consomment pour atteindre les normes internationales) allait de 0% à 68%.¹⁷ Le programme qui a donné les meilleurs résultats fournissait une méthode efficace (pastilles de chlore), ainsi que les fournitures nécessaires à son utilisation (seau avec robinet) et prévoyait une formation suivie par les agents de santé communautaires locaux des personnes utilisant l'eau contaminée qui connaissaient l'usage du chlore avant la situation d'urgence. Inversement, le programme qui a donné les moins bons résultats se limitait à la distribution de pastilles de chlore dans le cadre d'un kit de secours – avec des indications en anglais – auprès de populations qui n'avaient aucune expérience préalable de l'usage du chlore.

Des résultats similaires ont été constatés lors d'une évaluation des distributeurs de chlore dans le cadre d'une intervention à la source novatrice qui inclut la fourniture d'un distributeur de chlore et d'un doseur installés sur la source d'eau, l'éducation de la communauté et des recharges de chlore. Lors des 7 évaluations menées dans 4 situations d'urgence (dont 3 situations d'urgence liées au choléra), l'utilisation rapportée des distributeurs allait de 9% à 97% et l'utilisation effective de 0% à 81%.¹⁸ Les programmes ayant donné les meilleurs résultats installaient les distributeurs aux

⁸ Colwell, R. R, et al. Reduction of cholera in Bangladeshi villages by simple filtration. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2003, 100, (3), 1051–1055.

⁹ Conroy R.M, Meegan M. E, Joyce T, McGuigan K, Barnes J. Solar disinfection of drinking water protects against cholera in children under 6 years of age. *Arch Dis Child*, 2001, 85, (4), 293–295.

¹⁰ Deb B. C et al. Studies on interventions to prevent eltor cholera transmission in urban slums. *Bull World Health Organ* 1986, 64, (1), 127–131.

¹¹ O'Connor K. A, et al. Risk factors early in the 2010 cholera epidemic, Haiti. *Emerg Infect Dis* 2011, 17, (11), 2136–2138.

¹² Jeandron A, et al. Water supply interruptions and suspected cholera incidence: a time-series regression. *PLoS Med* [in press].

¹³ Cavallaro E. C et al. Evaluation of pot-chlorination of wells during a cholera outbreak, Bissau, Guinea-Bissau, 2008. *J Water Health* 2011, 9, (2), 394–402.

¹⁴ Luby S, Islam M. S, Johnston R. Chlorine spot treatment of flooded tube wells, an efficacy trial. *J Appl Microbiol* 2006, 100, (5), 1154–1158.

¹⁵ Rowe A. K., Angulo F. J. Chlorinating well water with liquid bleach was not an effective water disinfection strategy in Guinea-Bissau. *International Journal of Environmental Health Research* 1998, (8), 339–340.

¹⁶ Godfrey S, McCaffrey L, Obika A, Becks M. The effectiveness of point-source chlorination in improving water quality in internally displaced communities in Angola. *UK Journal of the Chartered Institution of Water and Environmental Managers*, 2002.

¹⁷ Lantagne D, Clasen T. Use of household water treatment and safe storage methods in acute emergency response: case study results from Nepal, Indonesia, Kenya, and Haiti. *Environ Sci Technol* 2012, 46, (20), 11 352–11 360.

¹⁸ Yates T. M, Armitage E, Lehmann, L.V, Branz, A. J, Lantagne, D. S. Effectiveness of chlorine dispensers in emergencies: case study results from Haiti, Sierra Leone, Democratic Republic of Congo, and Senegal. *Environ Sci Technol* 2015, 49, (8), 5115–5122.

⁸ Colwell, R. R, et al. Reduction of cholera in Bangladeshi villages by simple filtration. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2003, 100, (3), 1051–1055.

⁹ Conroy R.M, Meegan M. E, Joyce T, McGuigan K, Barnes J. Solar disinfection of drinking water protects against cholera in children under 6 years of age. *Arch Dis Child*, 2001, 85, (4), 293–295.

¹⁰ Deb B. C et al. Studies on interventions to prevent eltor cholera transmission in urban slums. *Bull World Health Organ* 1986, 64, (1), 127–131.

¹¹ O'Connor K. A, et al. Risk factors early in the 2010 cholera epidemic, Haiti. *Emerg Infect Dis* 2011, 17, (11), 2136–2138.

¹² Jeandron A, et al. Water supply interruptions and suspected cholera incidence: a time-series regression. *PLoS Med* [in press].

¹³ Cavallaro E. C et al. Evaluation of pot-chlorination of wells during a cholera outbreak, Bissau, Guinea-Bissau, 2008. *J Water Health* 2011, 9, (2), 394–402.

¹⁴ Luby S, Islam M. S, Johnston R. Chlorine spot treatment of flooded tube wells, an efficacy trial. *J Appl Microbiol* 2006, 100, (5), 1154–1158.

¹⁵ Rowe A. K., Angulo F. J. Chlorinating well water with liquid bleach was not an effective water disinfection strategy in Guinea-Bissau. *International Journal of Environmental Health Research* 1998, (8), 339–340.

¹⁶ Godfrey S, McCaffrey L, Obika A, Becks M. The effectiveness of point-source chlorination in improving water quality in internally displaced communities in Angola. *UK Journal of the Chartered Institution of Water and Environmental Managers*, 2002.

¹⁷ Lantagne D, Clasen T. Use of household water treatment and safe storage methods in acute emergency response: case study results from Nepal, Indonesia, Kenya, and Haiti. *Environ Sci Technol* 2012, 46, (20), 11 352–11 360.

¹⁸ Yates T. M, Armitage E, Lehmann, L.V, Branz, A. J, Lantagne, D. S. Effectiveness of chlorine dispensers in emergencies: case study results from Haiti, Sierra Leone, Democratic Republic of Congo, and Senegal. *Environ Sci Technol* 2015, 49, (8), 5115–5122.

solution manufacturing and distribution chain, maintained hardware, integrated dispenser projects within larger water programmes, compensated promoters, had experienced staff, worked with local partners to implement the project, conducted ongoing monitoring, and had a sustainability plan.

The Peepoo is a personal, single-use, biodegradable self-sanitizing double-plastic bag toilet. Peepoos contain sufficient powdered urea to inactivate harmful pathogens in urine and feces after 4 weeks, at which time the waste can be used as fertilizer. Peepoos have been used where latrines are not feasible due to population density, and to bridge the gap between emergency onset and latrine construction.¹⁹ One emergency programme concluded that products should be pre-positioned before the emergency, all products necessary for use (including a sitting/squatting stool) should be provided to recipients, training for community health workers should occur before distribution, compensation for collection activities should be provided, and that the disposal mechanism and exit strategy should be pre-defined before distribution.

As can be seen, lessons learned from the programmes described above are similar: WASH interventions can successfully improve water quality, isolate feces from the environment, and reduce the potential for cholera transmission if they are wisely implemented and distributed with appropriate supplies and training to at-risk populations.

In 2014, it was declared the 2000–2015 Millennium Development Goal – to reduce by half those without access to “improved” supplies – was met for water, but not for sanitation. The anticipated WASH Sustainable Development Goals (SDG) will focus on increasing piped-on-premises supplies, eliminating open defecation, ensuring microbiological water safety, reducing disparities, and ensuring sustainability in households and institutions.²⁰ The long-term WASH improvements necessary to achieve the SDGs will greatly reduce the global cholera burden. In the interim, community and household-level WASH interventions are one critical part of a comprehensive strategy to reduce cholera transmission. Further innovation (including developing hygiene promotion strategies), implementation, evaluation (including disease and water quality outcome metrics), and research, particularly on ensuring adoption and investigating holistic WASH programming, will be needed to realize their full potential.

points d'eau; veillaient au maintien d'une chaîne de fabrication et de distribution de solutions de chlore de grande qualité et à l'entretien du matériel; intégraient les projets de distributeurs à des programmes liés à l'eau plus importants; offraient une compensation aux personnes chargées de promouvoir le programme; disposaient de personnel qualifié; travaillaient avec les partenaires locaux pour mettre en œuvre le projet; assuraient un suivi régulier; et disposaient d'un plan de viabilité à long terme.

Le sac Peepoo (pipicaca) est un système de double sac plastique individuel à usage unique biodégradable et autodésinfectant, qui fait office de toilettes. Il contient de l'urée en poudre en quantité suffisante pour inactiver les pathogènes nocifs contenus dans l'urine et les selles en l'espace de 4 semaines, après lesquelles les résidus pourront être utilisés comme engrais. Les sacs Peepoo sont utilisés là où il est impossible d'installer des latrines du fait de la densité de population, et ils permettent de faire le lien entre le déclenchement d'une situation d'urgence et la construction de latrines.¹⁹ Un programme d'urgence a conclu que les produits devaient être prépositionnés avant la situation d'urgence, tous les produits nécessaires à leur usage (y compris un tabouret) devant être fournis aux bénéficiaires; la formation des agents de santé communautaires doit avoir lieu avant la distribution, une compensation doit être prévue pour les activités de collecte, et le mécanisme d'élimination et la stratégie d'utilisation finale doivent être définis avant la distribution.

Comme on peut le voir, les enseignements tirés des différents programmes décrits ci-dessus sont identiques: les interventions en matière d'eau et d'assainissement peuvent permettre d'améliorer la qualité de l'eau, d'isoler les excréments humains de l'environnement et de réduire les possibilités de transmission du choléra si elles sont mises en œuvre intelligemment et distribuées avec les fournitures nécessaires et moyennant la formation appropriée aux populations à risque.

En 2014, l'objectif du Millénaire pour le développement 2000–2015 qui visait à réduire de moitié la proportion de personnes vivant sans accès à des sources d'eau potable et à des services d'assainissement améliorés a été atteint pour l'eau mais non pour l'assainissement. Les objectifs de développement durable (ODD) proposés dans le domaine de l'eau et de l'assainissement viseront à améliorer l'approvisionnement en eau courante, à éliminer la défécation en plein air, à assurer la sécurité microbiologique de l'eau, à réduire les disparités et à veiller à la viabilité à long terme au sein des foyers et des institutions.²⁰ Les améliorations à long terme dans le domaine de l'eau et de l'assainissement nécessaires pour atteindre les ODD permettront de réduire largement la charge de morbidité cholérique. Dans l'intervalle, les interventions «WASH» au niveau des communautés et des foyers sont un élément essentiel d'une stratégie globale visant à réduire la transmission du choléra. De nouvelles innovations (notamment la mise au point de stratégies novatrices de promotion de l'hygiène) ainsi que de nouveaux travaux de mise en œuvre, d'évaluation (y compris des indicateurs de résultat relatifs à la qualité de l'eau et aux maladies) et de recherche, en particulier pour l'adoption et l'analyse de programmes intégrés en matière d'eau et d'assainissement, seront nécessaires pour que ces interventions donnent des résultats maximaux.

¹⁹ Agung H, Berndtsson M. Oxfam's first Peepoo intervention in the Philippines; Oxfam, Peepoople: 2014.

²⁰ WSP WASH Post-2015 proposed targets and indicators for drinking-water, sanitation and hygiene; World Bank Water and Sanitation Program: 2014.

¹⁹ Agung H, Berndtsson M. Oxfam's first Peepoo intervention in the Philippines; Oxfam, Peepoople: 2014.

²⁰ WSP WASH Post-2015 proposed targets and indicators for drinking-water, sanitation and hygiene; World Bank Water and Sanitation Program: 2014.

Authors affiliations

^a Tufts University, United States of America; ^b Oxfam, England; ^c London School of Hygiene and Tropical Medicine, England; ^d Centers for Disease Control and Prevention, United States of America. (Corresponding author: Daniele Lantagne, daniele.lantagne@tufts.edu). ■

Affiliation des auteurs

^a Tufts University, États-Unis d'Amérique; ^b Oxfam, Angleterre; ^c London School of Hygiene and Tropical Medicine, Angleterre; ^d Centers for Disease Control and Prevention, États-Unis d'Amérique. (Adresse pour la correspondance: Daniele Lantagne, daniele.lantagne@tufts.edu). ■

Cholera surveillance, rapid diagnostics and laboratory networks

T. Ramamurthy,^a G. Balakrish Nair^a and Marie-Laure Quilici^b

The disease cholera is still a major public health problem, which occurs as sporadic cases or in the form of epidemics and pandemics. The disease occurs in places where there is a lack of safe drinking water and where sanitation and hygiene are compromised. The number of global cholera cases fluctuates from year to year due to the occurrence of outbreaks; at present mostly in African countries. Since 1926, WHO has been updating statistics on global cholera surveillance, based on cases reported to WHO by national health authorities. However, the annual coverage these reports measure includes only about 5%–10% of the recorded cases.¹ A recent estimate showed that there were about 2.9 million cases of cholera annually in 69 cholera endemic countries and 95 000 deaths during 2008–2012.¹ The same study also showed that sub-Saharan Africa accounted for 60% and South-East Asia accounted for 29% of the cholera cases.

Under reporting of cholera cases is mainly attributed to lack of appropriate epidemiological surveillance, effective laboratory support and other localized problems including economic impediments.^{2,3} The implementation of an effective surveillance system for cholera is important to avoid the rapid spread of the disease, a trait often manifested by *Vibrio cholerae*. The Haiti outbreak of cholera is a notable example.

By conventional culture methods, it would take up to 2 days for the isolation and identification of *V. cholerae*, which includes initial culture, biochemical testing and serology. This would entail the need for a laboratory infrastructure, quality reagents and skilled personnel. On the other hand, rapid diagnostic tests (RDTs) help in the quick reporting of the cholera cases, even in places where there is a lack of a laboratory facility. However, laboratory confirmation of cholera is not mandatory for clinical management of the disease. The actual numbers of cholera cases reported to WHO may differ due to under – as well as over – reporting as many countries report acute watery diarrhoea as cholera, all of which are not caused by *V. cholerae*.⁴ The advantage of RDTs is the point-of-care or accurate bedside diagnosis of cholera directly from the stool specimens. The tests can be performed by semi-skilled personnel with

Surveillance du choléra, diagnostic rapide et réseaux de laboratoires

T. Ramamurthy,^a G. Balakrish Nair^a et Marie-Laure Quilici^b

Le choléra demeure un problème majeur de santé publique, survenant sous forme de cas sporadiques, mais aussi d'épidémies et de pandémies. La maladie frappe les régions où l'approvisionnement en eau potable est insuffisant et où les conditions d'hygiène et d'assainissement sont inadéquates. Le nombre de cas de choléra dans le monde varie d'une année à l'autre en fonction des flambées survenues; aujourd'hui, les pays africains sont les plus touchés. Depuis 1926, l'OMS tient à jour des statistiques de surveillance mondiale du choléra sur la base des cas notifiés à l'OMS par les autorités sanitaires nationales. Cependant, ces notifications ne couvrent chaque année qu'environ 5 à 10% des cas enregistrés.¹ Selon des estimations récentes, environ 2,9 millions de cas de choléra surviennent chaque année dans 69 pays d'endémie, la maladie ayant causé 95 000 décès dans la période 2008–2012.¹ La même étude a par ailleurs indiqué que l'Afrique subsaharienne compte 60% des cas de choléra, suivie de l'Asie du Sud-Est avec 29% des cas.

La sous-notification des cas de choléra s'explique principalement par l'insuffisance de la surveillance épidémiologique et des capacités de laboratoire, ainsi que par d'autres problèmes localisés, notamment les difficultés économiques.^{2,3} La mise en place d'un système efficace de surveillance du choléra est essentielle pour éviter la propagation rapide de la maladie, qui est l'une des caractéristiques courantes de *Vibrio cholerae*. La flambée en Haïti en est un exemple notable.

Avec les méthodes de culture classiques, l'isolement et l'identification de *V. cholerae* prend jusqu'à 2 jours, en comptant la culture initiale, l'analyse biochimique et l'examen sérologique. Cette approche exige en outre une infrastructure de laboratoire, des réactifs de qualité et du personnel qualifié. En revanche, les tests de diagnostic rapide permettent une notification rapide des cas de choléra, même dans les zones dépourvues d'infrastructures de laboratoire. Cependant, la confirmation en laboratoire du choléra n'est pas obligatoire pour la prise en charge clinique de la maladie. Le nombre réel de cas de choléra notifiés à l'OMS peut varier en raison d'une sous-notification, voire d'une sur-notification, des cas; en effet, de nombreux pays signalent des cas de diarrhée aqueuse aiguë en tant que cas de choléra, bien qu'ils ne soient pas tous dus à *V. cholerae*.⁴ L'avantage des tests de diagnostic rapide réside dans leur capacité à offrir un diagnostic exact de choléra sur le lieu des soins ou au chevet du malade, directement à partir d'échantillons de selles. Les tests peuvent

¹ Ali M, Nelson AR, Lopez AL, Sack DA. Updated global burden of cholera in endemic countries. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015; 9(6):e0003832.

² Griffith DC, Kelly-Hope LA, Miller MA. Review of reported cholera outbreaks worldwide, 1995–2005. *Am J Trop Med Hyg* 2006; 75: 973–77.

³ Zuckerman JN, Rombo L, Fisch A. The true burden and risk of cholera: implications for prevention and control. *Lancet Infect Dis* 2007; 7: 521–30.

⁴ WHO. Cholera surveillance and number of cases. Geneva: World Health Organization. 2014. Available at <http://www.who.int/topics/cholera/surveillance/en/>; accessed August 2015.

¹ Ali M, Nelson AR, Lopez AL, Sack DA. Updated global burden of cholera in endemic countries. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015; 9(6):e0003832.

² Griffith DC, Kelly-Hope LA, Miller MA. Review of reported cholera outbreaks worldwide, 1995–2005. *Am J Trop Med Hyg* 2006; 75: 973–77.

³ Zuckerman JN, Rombo L, Fisch A. The true burden and risk of cholera: implications for prevention and control. *Lancet Infect Dis* 2007; 7: 521–30.

⁴ WHO. Cholera surveillance and number of cases. Geneva: World Health Organization. 2014. Disponible à l'adresse: <http://www.who.int/topics/cholera/surveillance/en/>; consulté en août 2015.

subsequent usage of the data in taking appropriate measures to make necessary public health intervention strategies to prevent spreading of the disease. The clinical expression of cholera ranges from severe disease to asymptomatic infections with the infection to disease ratio ranging from 1 in 3 to 1 in 100. During epidemics, asymptomatic infections tend to spread the disease rapidly and therefore early identification of the initial cases, especially in remote settings, is important to enable the outbreak to be stopped by the application of cholera control measures. Depending on the intensity of the prevalence, the rate of cholera carriers varies from 18% to 22% among household contacts of cholera patients and 0.34 to 1.3% in the community, even in the absence of overt disease.^{5,6,7}

The ideal RDT kit should be affordable as well as easy to use with high specificity and sensitivity. In addition, it should have a long shelf life and be stable under non-refrigerated conditions. In most of the primary health centres and rural hospital settings the health-care providers are taking care of the patients without any experience in using the diagnostic kits. They are also unfamiliar with differentiating cholera from other diarrhoeal diseases without the laboratory support. From a study conducted in Dhaka, Bangladesh, it appears that the outcome variables depend on the simplicity of the kit and also skilfulness of the workers.⁸ The RDT users therefore need a short training course, particularly in the interpretation of the results.

Several types of RDTs are now available including the immunological (lateral flow system, ELISA, coagglutination) or molecular (multiplex PCR assay, reverse transcription-PCR, nucleic acid lateral flow biosensor) based detection systems with varying degrees of specificity and sensitivity. Several other methods are also available using the suspected bacterial isolate, but not as simple as immuno-diagnostic methods. The alkaline peptone water (APW) enrichment technique can be used when the rectal swabs are collected in Cary-Blair transport medium. The APW step selectively allows the growth of *V. cholerae* at higher pH with short incubation time of 4–6 hours.

As many as 24 RDTs have been developed for the detection of *V. cholerae* from diarrhoeal stool samples. Based on the specificity, sensitivity, commercial readiness and their precision in the field conditions, few of the RDTs such as COAT, IP cholera dipstick, SMART and Medicos were found to be suitable.⁹ Unfortunately, some of these kits are not in use or have been the subject of very limited studies in the field. Crystal VC dipstick test (Span Diagnosis, Gujarat, India), an immuno-chromatographic lateral flow device has been

être réalisés par du personnel semi-qualifié et les données obtenues peuvent ensuite être utilisées pour prendre les mesures nécessaires à l'élaboration de stratégies appropriées d'intervention de santé publique pour prévenir la propagation de la maladie. Les manifestations cliniques du choléra varient de l'infection asymptomatique à la maladie grave, avec un rapport maladie/infection allant de 1/3 à 1/100. Pendant une épidémie, la maladie tend à se propager rapidement par le biais des infections asymptomatiques. Il est donc important d'identifier très tôt les cas initiaux, en particulier dans les zones isolées, pour interrompre la flambée en appliquant les mesures appropriées de lutte contre le choléra. Selon la prévalence de la maladie, le taux de porteurs du choléra varie entre 18% et 22% chez les contacts domestiques des patients infectés et entre 0,34% et 1,3% dans la communauté, même en l'absence de maladie déclarée.^{5,6,7}

Dans l'idéal, les tests de diagnostic rapide doivent être abordables et d'utilisation facile, dotés d'une spécificité et d'une sensibilité élevées. Il importe en outre qu'ils se conservent longtemps et restent stables hors réfrigération. Dans la plupart des centres de soins primaires et des hôpitaux de campagne, les agents de santé soignent les patients sans aucune expérience pratique des produits de diagnostic. Ils ne disposent pas non plus des connaissances nécessaires pour pouvoir distinguer le choléra des autres maladies diarrhéiques en l'absence d'analyses de laboratoire. Une étude menée à Dhaka (Bangladesh) semble indiquer que les variables liées aux résultats dépendent de la simplicité du test, ainsi que du savoir-faire des agents de santé.⁸ Les utilisateurs des tests de diagnostic rapide doivent donc bénéficier d'une courte formation, en particulier pour apprendre à interpréter les résultats obtenus.

Plusieurs types de tests de diagnostic rapide sont désormais disponibles, notamment des systèmes de détection à base immunologique (flux latéral, ELISA, coagglutination) ou à base moléculaire (PCR multiplex, transcription inverse-PCR, biocapteur d'acide nucléique à flux latéral), présentant des degrés de spécificité et de sensibilité divers. Il existe d'autres méthodes reposant sur l'isolat bactérien suspecté, mais elles ne sont pas aussi simples que les méthodes immunodiagnostiques. La technique d'enrichissement dans l'eau peptonée alcaline peut être utilisée lorsque les écouvillonnages rectaux sont recueillis dans un milieu de transport Cary Blair. Cette étape d'enrichissement permet la croissance sélective à un pH plus élevé de *V. cholerae*, avec une courte période d'incubation de 4 à 6 heures.

Environ 24 tests diagnostiques rapides de détection de *V. cholerae* dans les échantillons de selles diarrhéiques ont été mis au point. Après examen de la spécificité, de la sensibilité, de la disponibilité commerciale et de la précision dans les conditions de terrain de ces différents tests, seuls quelques-uns ont été jugés convenables, notamment le test de coagglutination COAT, la bandelette de diagnostic du choléra de l'Institut Pasteur, ainsi que les tests SMART et Medicos.⁹ Malheureusement, certains de ces tests ne sont pas utilisés dans la pratique ou n'ont fait l'objet que d'études très limitées sur le terrain. Le test rapide sur bandelette Crystal

⁵ Tamayo JF, Mosley WH, Alvero MG, et al. Studies of cholera El Tor in the Philippines. 3. Transmission of infection among household contacts of cholera patients. Bull World Health Organ. 1965; 33: 645–649.

⁶ Dizon JJ, Fukumi H, Barua D, et al. Studies on cholera carriers. Bull World Health Organ. 1967; 37:737–743.

⁷ Sinha R, Deb BC, De SP, Abou-Gareeb AH, Shrivastava DL. Cholera carrier studies in Calcutta in 1966–1967. Bull World Health Organ. 1967; 37:89–100.

⁸ Kalluri P, Naheed A, Rahman S, et al. Evaluation of three rapid diagnostic tests for cholera: does the skill level of the technician matter? Trop Med Int Health. 2006; 11:49–55.

⁹ Dick MH, Guillerm M, Moussy F, Chaignat CL. Review of two decades of cholera diagnostics: how far have we really come? PLoS Negl Trop Dis. 2012; 6:e1845.

⁵ Tamayo JF, Mosley WH, Alvero MG, et al. Studies of cholera El Tor in the Philippines. 3. Transmission of infection among household contacts of cholera patients. Bull World Health Organ. 1965; 33: 645–649.

⁶ Dizon JJ, Fukumi H, Barua D, et al. Studies on cholera carriers. Bull World Health Organ. 1967; 37:737–743.

⁷ Sinha R, Deb BC, De SP, Abou-Gareeb AH, Shrivastava DL. Cholera carrier studies in Calcutta in 1966–1967. Bull World Health Organ. 1967; 37:89–100.

⁸ Kalluri P, Naheed A, Rahman S, et al. Evaluation of three rapid diagnostic tests for cholera: does the skill level of the technician matter? Trop Med Int Health. 2006; 11:49–55.

⁹ Dick MH, Guillerm M, Moussy F, Chaignat CL. Review of two decades of cholera diagnostics: how far have we really come? PLoS Negl Trop Dis. 2012; 6:e1845.

widely in use for the detection of cholera either directly from the stools or through the enrichment procedure using APW. This method detects lipopolysaccharide antigens of *V. cholerae* O1 and O139. One of the major draw backs is that the process of unified validation of cholera RDTs has not been developed and there are no uniform estimates of the analytical and diagnostic performance characteristics of these RDTs. There is an urgent need for WHO to undertake a comprehensive assessment of individual RDTs developed for cholera through a standardized procedure to promote and facilitate access to safe, appropriate and affordable RDTs of good quality in an equitable manner. Despite the large number of RDTs developed for cholera, there has been no effort to prequalify these using defined prequalification assessment process.¹⁰ WHO Global Task Force for Cholera Control (GTFCC) is now streamlining implementation and effective use of RDTs.

A strong initiative by international organizations should be made to strengthen cholera surveillance and make this the conduit for connecting physicians, health workers and institutions in a collaborative way to understand global cholera burden. The African Cholera Surveillance Network (Africhol)¹¹ is functioning for the prevention and control of cholera in 11 African countries. This network is also implementing a unified protocol for data collection and analysis, which is very important for the effective management of the disease. South African National Travel Health Network (SaNTHNet)¹² also provides information on cholera outbreaks in the country on a regular basis. The CHOLDInet conceived in March 2009, was another such laboratory network formed as a WHO initiative, for cholera and other diarrhoeal infections which the present GTFCC intends to revive. There should also be a global awareness on RDTs through these networks as they work towards the UN's fourth millennium development goal to reduce the mortality rate among children aged <5 years.

Authors affiliations

^a Translational Health Science and Technology Institute, Faridabad, Haryana, India; ^b Centre National de Référence des Vibrions et du Choléra, Unité des Bactéries Pathogènes Entériques, Institut Pasteur (Corresponding author: G. Balakrish Nair, gbnair@thsti.res.in) ■

¹⁰ World Health Organization. Overview of the prequalification of in vitro diagnostics assessment. 2014. Available at http://www.who.int/diagnostics_laboratory/evaluations/en/; accessed August 2015.

¹¹ See <http://www.africhol.org/>

¹² See <http://www.santhnet.co.za>

VC (Span Diagnosis, Gujerat, Inde) est un dispositif immunochromatographique à flux latéral qui est largement utilisé pour la détection du choléra, soit directement dans les selles, soit après une procédure d'enrichissement dans l'eau peptonée alcaline. Cette méthode permet la détection des antigènes lipopolysaccharidiques des *V. cholerae* O1 et O139. L'une des principales difficultés vient du fait qu'aucun processus uniformisé de validation des tests de diagnostic rapide n'a été élaboré et qu'on ne dispose pas d'estimations uniformes des performances analytiques et diagnostiques de ces tests. Il est urgent que l'OMS entreprenne une évaluation complète, basée sur une procédure standardisée, de chacun de ces tests de diagnostic rapide du choléra afin de promouvoir et de faciliter l'accès équitable à un diagnostic rapide sûr, approprié, abordable et de bonne qualité. Malgré le grand nombre de tests diagnostiques rapide du choléra mis au point, aucun effort n'a été fait pour les présélectionner en suivant la procédure d'évaluation définie aux fins de la présélection.¹⁰ Le Groupe spécial mondial de lutte contre le choléra de l'OMS s'attache actuellement à rationaliser l'application et l'utilisation efficace des tests de diagnostic rapide.

Il importe que les organisations internationales prennent une initiative forte pour renforcer la surveillance du choléra et en faire un catalyseur de la collaboration entre médecins, agents de santé et institutions afin de mieux comprendre la charge mondiale du choléra. Le réseau africain de surveillance du choléra (Africhol)¹¹ œuvre à la prévention et à la lutte contre le choléra dans 11 pays africains. Ce réseau est également en train d'établir un protocole unifié de collecte et d'analyse des données, élément crucial pour une prise en charge efficace de la maladie. Le South African National Travel Health Network (SaNTHNet)¹² est un réseau qui fournit aussi régulièrement des informations sur les flambées de choléra en Afrique du Sud. Conçu en mars 2009 et établi à l'initiative de l'OMS, le CHOLDInet est un autre réseau de laboratoires destiné à la détection du choléra et d'autres infections diarrhéiques, que le Groupe spécial mondial de lutte contre le choléra souhaite revitaliser. Des efforts de sensibilisation aux tests de diagnostic rapide devraient également être déployés à l'échelle mondiale dans l'optique du quatrième objectif du Millénaire pour le développement des Nations Unies, visant à réduire le taux de mortalité des enfants de <5 ans.

Affiliations des auteurs

^a Translational Health Science and Technology Institute, Faridabad, Haryana, Inde; ^b Centre national de référence des vibrions et du choléra, Unité des bactéries pathogènes entériques, Institut Pasteur (Auteur principal: G. Balakrish Nair, gbnair@thsti.res.in) ■

¹⁰ World Health Organization. Overview of the prequalification of in vitro diagnostics assessment. 2014. Disponible à l'adresse: http://www.who.int/diagnostics_laboratory/evaluations/en/; consulté en août 2015.

¹¹ See <http://www.africhol.org/>

¹² See <http://www.santhnet.co.za>

Cholera in Bangladesh

John David Clemens,^a Firdausi Qadri^b

Cholera scenario in Bangladesh

Cholera has been endemic in Bangladesh since ancient times and continues in the 21st century to cause yearly epidemics and outbreaks in areas throughout Bangladesh. It continues to be a cause of severe diarrhoea requiring hospitalization, which is seen in high risk

Le choléra au Bangladesh

John David Clemens,^a Firdausi Qadri^b

Le choléra au Bangladesh: vue d'ensemble

Le choléra est endémique au Bangladesh depuis l'antiquité et au XXI^e siècle, il continue à causer chaque année des épidémies et des flambées dans tout le pays. Il entraîne toujours des cas de diarrhées sévères nécessitant une hospitalisation, observés dans les populations à haut risque vivant au sein de foyers

populations living in crowded households with poor access to safe water and sanitation,^{1,2} with outbreaks in urban areas being more common.³ A recent global cholera disease burden analysis estimates that Bangladesh annually has 109 052 cholera cases while a population of 66 495 209 are at risk with an annual incidence rate of 1.64/1000 and case fatality rate of 3%⁴ resulting in about 4000 deaths (Directorate General of Health Services, Bangladesh). The cholera rates in high-risk populations and cholera-prone areas may exceed 2/1000 population (range 2–5) suggesting that an occurrence of 450 000 hospitalized cases and >1 million infections per year in Bangladesh.^{3,5} Cholera in Bangladesh occurs both as endemic disease, with seasonal peaks and in epidemics that often take place during or following the frequent floods, droughts, and cyclones that occur in the country.

Prevention by vaccination

The 64th World Health Assembly in 2011 recommended the use of oral cholera vaccine (OCV) for prevention of epidemic and endemic cholera, a resolution which was spearheaded by the efforts of Bangladesh and supported by other cholera-prone member states of WHO.^{6,7} This has resulted in the establishment of a revitalized Global Task Force on cholera to support safe, efficacious and affordable cholera vaccines and to promote transfer of vaccine manufacturing technologies to countries affected by or at risk of cholera, in order to build capacity for the local production of cholera vaccines where appropriate.⁶ The international stockpile of OCV was established by WHO in 2013, with 2 million doses of vaccine per year. The GAVI Alliance board has also approved investment of US\$ 115 million to increase access to OCV in outbreaks and epidemics of cholera, including control of endemic disease according to availability of vaccine.⁸

Update on cholera vaccination in Bangladesh

A recent mass immunization programme coordinated by the ICDDR, with active participation of the Ministry of Health and Family Welfare (MoHFW), was designed to measure the feasibility of delivering 2 doses of OCV (Shanchol®) to all age groups (>1 year and above) in a high cholera risk urban setting in Dhaka. This was a unique study carried out in >240 000 people and for the first time studied 2 cholera preventive public health

surpeuplés où l'accès à l'eau potable et à l'assainissement sont insuffisants,^{1,2} les flambées frappant les zones urbaines étant les plus fréquentes.³ Selon une analyse mondiale récente de la charge de morbidité cholérique, le nombre de cas de choléra au Bangladesh est estimé à 109 052 par an pour une population à risque de 66 495 209 habitants, le taux d'incidence annuel étant de 1,64/1000 et le taux de létalité de 3%,⁴ ce qui représente environ 4000 décès (Direction générale des services de santé du Bangladesh). Les taux de choléra dans les populations à haut risque et dans les zones sujettes à la maladie peuvent dépasser 2/1000 habitants (fourchette: de 2 à 5), ce qui permet d'évaluer à 450 000 le nombre des cas hospitalisés et à >1 million par an le nombre des infections au Bangladesh.^{3,5} Le choléra est présent au Bangladesh à la fois sous forme de maladie endémique, avec des pics saisonniers, et sous forme d'épidémies qui surviennent souvent au cours ou à la suite des fréquentes inondations, sécheresses et cyclones qui frappent le pays.

Prévention par la vaccination

En 2011, la 64^e Assemblée mondiale de la Santé a recommandé l'utilisation du vaccin anticholérique oral pour prévenir le choléra épidémique et le choléra endémique dans une résolution adoptée à l'initiative du Bangladesh et soutenue par d'autres États Membres de l'OMS exposés à la maladie.^{6,7} Cela s'est traduit par une nouvelle dynamique insufflée au Groupe spécial mondial de lutte contre le choléra afin de favoriser la recherche sur des vaccins anticholériques sûrs, efficaces et d'un coût abordable, et de promouvoir le transfert des technologies de fabrication des vaccins appropriés vers les pays touchés par le choléra ou exposés, afin de renforcer les capacités de production locale de vaccins anticholériques.⁶ Le stock international de vaccins anticholériques, constitué de 2 millions de doses de vaccins par an, a été établi par l'OMS en 2013. Le Conseil de l'Alliance GAVI a également approuvé un investissement de US\$ 115 millions pour améliorer l'accès au vaccin anticholérique lors des flambées et épidémies de choléra, ainsi que le contrôle de la maladie endémique en fonction de la disponibilité du vaccin.⁸

Informations actualisées sur la vaccination anticholérique au Bangladesh

Un programme de vaccination de masse a été conçu récemment sous la coordination du Centre international de recherche sur les maladies diarrhéiques (ICDDR), et avec la participation active du Ministère de la santé et de la famille, afin d'évaluer la faisabilité de l'administration de 2 doses du vaccin anticholérique (Shanchol®) à toutes les tranches d'âge (>1 an et plus) dans une zone urbaine de Dhaka fortement exposée au choléra. Cette étude unique a été menée à bien chez >240 000 personnes et elle a

¹ Qadri F, Khan AI, Faruque A, et al. Enterotoxigenic *Escherichia coli* and *Vibrio cholerae* diarrhea, Bangladesh, 2004. *Emerg Infect Dis* 2005;11:1104–1107.

² Waldman RJ, Mintz ED, Papowitz HE. The cure for cholera—improving access to safe water and sanitation. *New England Journal of Medicine* 2013;368:592–594.

³ Haque F, Hossain M, Kundu S, Naser A, Rahman M, Luby S. Cholera outbreaks in urban Bangladesh in 2011. *Epidemiol* 2013;3:2161–1165.1000126.

⁴ Ali M, Nelson AR, Lopez AL, Sack DA. Updated global burden of cholera in endemic countries. *PLoS Negl Trop Dis* 2015;9:e0003832.

⁵ Chowdhury F, Rahman MA, Begum YA, et al. Impact of rapid urbanization on the rates of infection by *Vibrio cholerae* O1 and enterotoxigenic *Escherichia coli* in Dhaka, Bangladesh. 2011.

⁶ WHA64 R. 15. Cholera: mechanism for control and prevention. 62d World Health Assembly, Geneva, 16 2011;1.

⁷ See No. 13, 2012, pp. 117–128.

⁸ GAVI Alliance to support introduction of inactivated polio vaccine in world's 73 poorest countries. GAVI Alliance, 2013. Available from <http://www.gavi.org/library/news/press-releases/2013/gavi-alliance-to-support-introduction-of-inactivated-polio-vaccine-in-worlds-73-poorest-countries>; accessed September 2015.

¹ Qadri F, Khan AI, Faruque A, et al. Enterotoxigenic *Escherichia coli* and *Vibrio cholerae* diarrhea, Bangladesh, 2004. *Emerg Infect Dis* 2005;11:1104–1107.

² Waldman RJ, Mintz ED, Papowitz HE. The cure for cholera—improving access to safe water and sanitation. *New England Journal of Medicine* 2013;368:592–594.

³ Haque F, Hossain M, Kundu S, Naser A, Rahman M, Luby S. Cholera outbreaks in urban Bangladesh in 2011. *Epidemiol* 2013;3:2161–1165.1000126.

⁴ Ali M, Nelson AR, Lopez AL, Sack DA. Updated global burden of cholera in endemic countries. *PLoS Negl Trop Dis* 2015;9:e0003832.

⁵ Chowdhury F, Rahman MA, Begum YA, et al. Impact of rapid urbanization on the rates of infection by *Vibrio cholerae* O1 and enterotoxigenic *Escherichia coli* in Dhaka, Bangladesh. 2011.

⁶ WHA64.15. Cholera: mechanism for control and prevention. 62d World Health Assembly, Geneva, 16 2011;1.

⁷ Voir N° 13, 2012, pp. 117–128.

⁸ GAVI Alliance to support introduction of inactivated polio vaccine in world's 73 poorest countries. GAVI Alliance, 2013. Disponible sur <http://www.gavi.org/library/news/press-releases/2013/gavi-alliance-to-support-introduction-of-inactivated-polio-vaccine-in-worlds-73-poorest-countries>; consulté en septembre 2015.

measures, OCV as well as behaviour change communication strategies involving hand washing and chlorine treatment in a cluster randomized design carried out in Mirpur, Dhaka. In this feasibility study, implemented with the help of the national EPI system, 94 675 people received 2 doses of Shanchol, around 92 539 received the vaccine as well as safe water and chlorine treatment behavioural interventions while a comparison group of 80 056 participants did not receive any of these interventions.⁹ The study showed that in real life settings, in a highly mobile urban population in Bangladesh, protection by Shanchol was seen in all age groups and was sustained for 2 years; total protective efficacy for severe cholera was 53% in the group receiving vaccine alone. The addition of behaviour change communication did not add significantly to the protective efficacy of the vaccine (58%). Since all OCVs in use today are 2-dose vaccines, and it is difficult to deliver 2 doses in resource poor settings during epidemics and natural disasters as well as during political turmoil, a large single-dose randomized, placebo-controlled efficacy trial of Shanchol was conducted in Dhaka among 204 700 individuals in 2014 in a densely populated area of Mirpur (manuscript submitted).

Update on cholera activities in Bangladesh

At present, it is apparent that cholera is present in all the 7 divisions and many if not all the 64 districts of Bangladesh based on information of epidemics of acute watery diarrhoea reported to the MoHFW. Over the last 30 years, the 2% systematic surveillance system of patients at the International Centre for Diarrhoeal Disease and Research (icddr,b) hospitals has provided the bulk of the data on cholera in Bangladesh, showing that about 20% of diarrhoeal patients admitted to those icddr,b hospitals, in Mirpur and Mohakhali, are infected with *Vibrio cholerae*.⁵ However, surveillance at the national level has not been conducted to determine rates of culture confirmed cholera in Bangladesh. Thus to provide data to the MoHFW, and to provide evidence for future implementation of OCV in the country, a recent nationwide surveillance for cholera is being carried out in 10 sites in Bangladesh, including government hospital, from May 2014 for a 2 year period. Results so far suggest that the overall prevalence of cholera in diarrhoeal patients is 11.3% with rates as high as 30% in some areas.

OCV plans for Bangladesh

Although an OCV stockpile has been established by WHO and the demand has risen globally, the vaccine is in limited supply with only 2–3 million doses being available each year. In order to meet the demand and fill the gap, Bangladesh has initiated production of an OCV, Cholvax, with technological support from the International Vaccine Institute, South Korea. The vaccine

pour la première fois porté sur 2 mesures de santé publique de prévention du choléra, le vaccin anticholérique et les stratégies de communication pour un changement de comportement préconisant le lavage des mains et le traitement au chlore dans le cadre d'un essai en grappes randomisé mené à Mirpur (Dhaka). Dans cette étude de faisabilité, mise en œuvre avec l'aide du système national de PEV, 94 675 personnes ont reçu 2 doses du vaccin Shanchol, 92 539 personnes environ ont reçu le vaccin et ont bénéficié d'interventions comportementales sur l'eau potable et le traitement par le chlore tandis qu'à titre de comparaison, un groupe de 80 056 participants ne bénéficiaient d'aucune de ces interventions.⁹ L'étude a montré qu'en situation réelle, au Bangladesh, dans une population urbaine très mobile, la protection conférée par le vaccin Shanchol a été constatée dans toutes les tranches d'âge et s'est maintenue pendant 2 ans; l'efficacité de la protection contre le choléra sévère était de 53% dans le groupe n'ayant reçu que le vaccin. L'ajout d'interventions visant à un changement comportemental n'a pas complété de manière significative l'efficacité de la protection conférée par le vaccin (58%). Étant donné que tous les vaccins utilisés aujourd'hui sont des vaccins en deux doses, et qu'il est difficile d'administrer 2 doses dans les régions où les ressources sont limitées durant les épidémies et les catastrophes naturelles ainsi que lors des troubles politiques, un essai randomisé de grande envergure contre placebo portant sur l'efficacité d'une dose unique du vaccin Shanchol a été mené à Dhaka sur 204 700 personnes en 2014 dans un quartier densément peuplé de Mirpur (manuscrit soumis).

Informations actualisées sur les activités de lutte contre le choléra menées au Bangladesh

Actuellement, il est manifeste que le choléra est présent dans l'ensemble des 7 divisions et dans la majeure partie si ce n'est la totalité des 64 districts du Bangladesh, compte tenu des informations sur les épidémies de diarrhée aqueuse aiguë signalées au Ministère de la santé et de la famille. Au cours des 30 dernières années, le système de surveillance systématique de 2% des patients dans les hôpitaux du Centre international de recherche sur les maladies diarrhéiques (icddr,b) a fourni la majeure partie des données sur le choléra au Bangladesh, montrant que près de 20% des patients souffrant de diarrhée admis dans ces hôpitaux, à Mirpur et Mohakhali, sont infectés par *Vibrio cholerae*.⁵ Toutefois, la surveillance au niveau national n'a pas permis de déterminer des taux de choléra confirmé par culture. Aussi, pour fournir des données au Ministère de la santé et de la famille, et des données probantes en vue du déploiement futur du vaccin anticholérique oral dans le pays, une surveillance nationale du choléra a été mise en place récemment sur 10 sites, y compris les hôpitaux publics, à partir de mai 2014 et pour une durée de 2 ans. Les résultats recueillis à ce jour laissent penser que la prévalence globale du choléra chez les patients atteints de diarrhée est de 11,3%, avec des taux pouvant atteindre 30% dans certaines zones.

Plans de vaccination par le vaccin anticholérique oral au Bangladesh

Bien qu'un stock de vaccin anticholérique oral ait été constitué par l'OMS et que la demande ait augmenté au niveau mondial, l'offre pour ce vaccin est limitée avec seulement 2 à 3 millions de doses disponibles chaque année. Afin de satisfaire à la demande et de pallier la pénurie, le Bangladesh a entrepris de produire un vaccin anticholérique oral, Cholvax, avec l'appui technique de l'Institut international des vaccins de Corée du Sud. La formule du

⁹ Qadri F, Ali M, Chowdhury F, et al. Feasibility and effectiveness of oral cholera vaccine in an urban endemic setting in Bangladesh: a cluster randomised open-label trial. The Lancet 2015.

⁹ Qadri F, Ali M, Chowdhury F, et al. Feasibility and effectiveness of oral cholera vaccine in an urban endemic setting in Bangladesh: a cluster randomised open-label trial. The Lancet 2015.

has the same formulation as Shanchol. Pre-clinical studies with Cholvax have been completed and clinical trials to demonstrate non-inferiority with respect to Shanchol will be initiated in November, 2015 in Mirpur. It is expected that the vaccine will be licensed by December 2015 for Bangladesh with WHO prequalification planned in the next 2–3 years. This availability of a larger supply of OCV changes the scenario for Bangladesh, since it is expected that the annual production capacity will be 20 million doses and 60 million doses of bulk antigen, enabling vaccination of large populations at risk in Bangladesh. Another new development is the financing of an OCV strategy for vaccinating children 1–14 years of age in urban Dhaka to determine the feasibility of using the EPI system in roll-out of Shanchol in 85 000 children (funded by the GAVI Alliance). Serious efforts to plan strategies for OCV implementation in the country for nationwide use of vaccine are ongoing and in the next 3–5 years it is hoped that strategies, funding sources and supply of OCV will be sufficient to vaccinate people living in high risk cholera settings all over Bangladesh.

Authors affiliations

^a International Centre for Diarrhoeal Disease and Research, Bangladesh; ^b Centre for Vaccine Sciences (CVS), International Centre for Diarrhoeal Disease and Research, Bangladesh.

(Corresponding author: John David Clemens, jclemens@icddr.org) ■

vaccin est la même que celle du Shanchol. Des études précliniques avec le Cholvax ont été achevées et des essais cliniques visant à démontrer qu'il n'est pas de qualité inférieure au Shanchol débuteront en novembre 2015 à Mirpur. Le vaccin devrait être homologué d'ici à décembre 2015 pour le Bangladesh et la préqualification par l'OMS est attendue dans les 2 à 3 prochaines années. La disponibilité d'un vaccin anticholérique oral en plus grandes quantités changera la donne pour le Bangladesh, puisqu'on s'attend à des capacités de production annuelle de 20 millions de doses et de 60 millions de doses d'antigène en vrac, qui permettront la vaccination des nombreuses populations à risque dans le pays. Une autre initiative consiste à financer une stratégie visant à administrer le vaccin anticholérique oral aux enfants de 1 à 14 ans dans les zones urbaines de Dhaka afin de déterminer la faisabilité de l'utilisation du système du PEV pour le déploiement du vaccin Shanchol auprès de 85 000 enfants (financement assuré par l'Alliance GAVI). Le pays poursuit ses efforts pour planifier des stratégies de mise en œuvre en vue d'une utilisation à l'échelle nationale du vaccin et on espère qu'au cours des 3 à 5 prochaines années, les stratégies, sources de financement et approvisionnements en vaccin anticholérique oral seront suffisants pour vacciner les personnes vivant dans les zones où le risque de choléra est élevé dans l'ensemble du Bangladesh.

Affiliation des auteurs

^a International Centre for Diarrhoeal Disease and Research, Bangladesh; ^b Centre for Vaccine Sciences (CVS), International Centre for Diarrhoeal Disease and Research, Bangladesh.

(Adresse pour la correspondance: John David Clemens, jclemens@icddr.org)

Cholera in Haiti: successes and challenges in a low income country

Jean-Luc Poncelet^a

The cholera outbreak started in Haiti – a country free of cholera for at least 100 years – in October 2010, spreading rapidly throughout the country with an estimated incidence rate of 1.8% and a case fatality rate of 2.3% in the first few weeks. Until 15 August 2015, a total of 745 401 cholera cases have been notified, including 426 856 hospitalized patients (57% of all cases) and 8965 deaths. The number of cases has significantly decreased since the beginning: from 16 850 weekly cases in the first 3 months of the epidemic to less than 700 including 6 fatalities per week in 2015. By mid-2015, cholera cases continued to be reported across the country indicating a widespread circulation of *Vibrio cholerae* O1 at the community level with some geographical areas more affected than others. More than 50% of all cases are currently reported in 4 of the 10 departments: Nord, Artibonite, Centre, Ouest and Nord.¹

The epidemic took the population and health professionals by surprise. It unfolded very rapidly due to the unfortunately favourable conditions for spread of the disease in the post-earthquake situation, with >1.3 million internally displaced persons, destruction

Choléra en Haïti: succès et difficultés dans un pays à faible revenu

Jean-Luc Poncelet^a

En octobre 2010, une flambée de choléra s'est déclarée en Haïti, un pays qui n'avait connu aucun cas de choléra depuis au moins 100 ans. Au cours des premières semaines, cette flambée s'est rapidement propagée dans tout le pays, atteignant un taux d'incidence estimé à 1,8%, avec un taux de létalité de 2,3%. Au 15 août 2015, 745 401 cas de choléra avaient été signalés, entraînant 426 856 hospitalisations (57% de tous les cas) et 8965 décès. Depuis le début de la flambée, le nombre de nouveaux cas a considérablement régressé, passant de 16 850 cas par semaine au cours des 3 premiers mois de l'épidémie à moins de 700 cas (dont 6 décès) par semaine en 2015. À la mi-2015, des cas de choléra continuaient d'être signalés dans l'ensemble du pays, signe d'une circulation à grande échelle de *Vibrio cholerae* O1 au niveau communautaire, certaines zones géographiques étant plus touchées que d'autres. Sur les 10 départements du pays, 4 représentent à l'heure actuelle >50% des cas notifiés: Artibonite, Centre, Ouest et Nord.¹

La population et les professionnels de la santé ont été pris de court par l'épidémie. Cette dernière s'est développée très rapidement en raison de conditions malheureusement favorables à la propagation de la maladie: suite au séisme qui l'avait secoué, le pays comptait >1,3 million de personnes déplacées et son système

¹ DELR-MSPP Data base: Statistic data base for the cholera epidemic help by Outbreak management, laboratory and research Center of Haiti's Public Health and population Ministry

¹ Base de données DELR-MSPP: base de données statistiques sur l'épidémie de choléra de la Direction d'épidémiologie, de laboratoire et de recherche du Ministère de la santé publique et de la population d'Haïti.

of water and sanitation systems, and the impact of hurricane Thomas 3 weeks after the onset of the outbreak. Immediate reaction of the government and international community enabled a national multisectoral cholera task force to be set up, led by the Minister of Health, and the start of response activities including the establishment of a cholera alert and response system in all affected departments by the end of November 2010. The national water and sanitation authority (DINEPA) is part of this task force. Acting as an autonomous entity of the Ministry of Public Works, it organized the water and sanitation response, while the national programme for essential medicines (PROMESS) provided all medical supplies without shortages throughout the epidemic. In 2011, >83 cholera treatment centres (CTC) and 253 cholera treatment units (CTU) were set up. Many of those infrastructures are now closed and in areas where the number of cases is small, the treatment of patients has been progressively transferred to hospitals.

The disease is now in an endemic phase, for which authorities need to have a control and prevention approach while maintaining a strong response system for outbreaks that will continue to occur. In 2015, a cholera coordinator has been appointed in each of the 10 departments, as well as a cholera medical emergency response team (EMIRA), with support by nongovernmental organizations. In 2012, DINEPA set up a network of communal technical officers for water and sanitation (TEPAC) which is in charge of water and sanitation at the municipality level. The greatest challenge – in a country depending almost entirely on the support of the international community – will be to maintain the response mechanism for as long as the risk of outbreaks persists. Responding to each outbreak as early as possible is critical in view of the environmental conditions which favour its spread. In Haiti, 42% of population has no access to improved drinking water sources and only 25.7% have access to improved sanitation facilities.²

While maintaining the response capacities, a series of control and prevention measures have taken place since the early stages. The 10 year – US \$ 2 billion – National Cholera Elimination Work Plan (2012–2022)³ launched in February 2013 by the Haitian government remains the framework for the immediate and medium-term measures. Extensive training, health promotion campaigns as well as the involvement of the Ministry of Health and other health partners resulted in behaviour change and improved knowledge of health professionals and institutions. Although most activities and visibility are geared towards the response, work towards the elimination of cholera has started but is as yet relatively insignificant compared to what is needed. Currently, DINEPA manages 642 water supply systems, 25 of them serving the main towns and 617 serving the rural areas. Thousands of individual water points such as wells, hand pumps and solar wells show great vulnerability due to low levels of service provision, poor

d'assainissement et d'approvisionnement en eau était détruit, une situation exacerbée par l'ouragan Thomas qui s'est abattu sur le pays 3 semaines après le début de la flambée. Grâce à la réaction immédiate du Gouvernement et de la communauté internationale, un groupe spécial national multisectoriel de lutte contre le choléra a été établi par le Ministère de la santé et les activités de riposte, y compris la mise en place d'un système d'alerte et d'intervention contre le choléra, ont pu démarrer dans tous les départements touchés à la fin de novembre 2010. La Direction nationale de l'eau potable et de l'assainissement (DINEPA) participe à ce groupe spécial. À titre d'entité autonome du Ministère des travaux publics, elle a coordonné la riposte en termes d'approvisionnement en eau et d'assainissement, tandis que le programme national des médicaments essentiels (PROMESS) assurait l'approvisionnement sans défaut de toutes les fournitures médicales nécessaires au cours de l'épidémie. En 2011, >83 centres de traitement du choléra (CTC) et 253 unités de traitement du choléra (UTC) ont été établis. Nombre de ces infrastructures sont à présent fermées et, dans les zones où le nombre de patients est limité, la responsabilité du traitement a progressivement été transférée aux hôpitaux.

La maladie est désormais en phase d'endémie, obligeant les autorités à mettre en œuvre une approche de lutte et de prévention tout en conservant un système robuste de riposte pour faire face aux futures flambées. En 2015, un coordonnateur de lutte contre le choléra a été désigné dans chacun des 10 départements, et il est appuyé par une équipe mobile d'intervention rapide (EMIRA) et des organisations non gouvernementales. En 2012, la DINEPA a créé un réseau de techniciens en eau potable et en assainissement pour les communes (TEPAC), chargé de l'eau et de l'assainissement au niveau municipal. Le plus grand défi, dans ce pays presque entièrement dépendant de l'aide de la communauté internationale, sera de préserver le mécanisme de riposte tant que les risques d'apparition de flambées persistent. Il est fondamental de répondre à chaque flambée aussi rapidement que possible compte tenu des conditions environnementales existantes, favorables à la propagation de la maladie. En Haïti, 42% de la population n'a pas accès à des points d'eau potable améliorés et seuls 25,7% ont accès à l'assainissement amélioré.²

Outre l'accent mis sur la préservation des capacités de riposte, plusieurs mesures de lutte et de prévention ont été mises en œuvre dès le début de la flambée. Le Plan national d'élimination du choléra (2012–2022),³ plan décennal de US \$ 2 milliards lancé en février 2013 par le Gouvernement haïtien, est le cadre définissant les mesures prévues dans l'immédiat et à moyen terme. Les efforts considérables déployés en termes de formation, les campagnes de promotion de la santé menées et l'engagement actif du Ministère de la santé et d'autres partenaires de l'action sanitaire ont permis une évolution des comportements et l'amélioration des connaissances des professionnels de la santé et des institutions. Bien que les activités les plus visibles soient en majorité axées sur la riposte, des efforts conséquents ont été engagés dans l'objectif d'éliminer le choléra; ces derniers demeurent toutefois très insuffisants par rapport au travail qui reste encore à accomplir. Actuellement, la DINEPA gère 642 systèmes d'approvisionnement en eau, dont 25 desservent les villes principales et 617 les zones rurales. Des milliers de points d'eau individuels, tels que puits, pompes à mains et puits

² MMUS V, 2012: Mortality, Morbidity and Use of Health Services Survey V, published in 2012.

³ National plan for the elimination of cholera in Haiti 2012–2022: Manuel of the National Water Supply and Sanitation of the Ministry of public Health and population.

² MMUS V, 2012: Mortality, Morbidity and Use of Health Services Survey V, published in 2012.

³ Plan national d'élimination du choléra en Haïti 2012–2022: Manuel de la Direction nationale de l'eau potable et de l'assainissement du Ministère de la santé publique et de la population.

hygiene practices, flood-prone areas and densely populated areas. Vaccination campaigns with oral cholera vaccines (OCV), although limited (375 000 persons vaccinated in 12 communes or neighbourhoods as of September 2015), have given positive results and high vaccination coverage in most places. It is planned to vaccinate more people at risk in targeted high incidence areas together with carefully designed water, sanitation and hygiene projects.

Prevention and control measures need to be implemented throughout the country. Behaviour change programmes in the areas of personal hygiene, treatment and sanitation measures have been implemented by institutions for the entire population. It is important that a cholera entity or special programme is maintained in key ministries with the support of the international community. A systematic environmental surveillance system should be strengthened to identify and monitor areas at higher risk of outbreaks.

The biggest of all challenges is to improve the water and sanitation infrastructures throughout the country to a level equivalent to that in countries where cholera is no longer a public health issue. Although initial investments have been made over the last few years to improve water utilities, these efforts are still far from sufficient, as evidenced by the persistence of cholera. A multi-decennial plan is needed to addressing the need for effective water resource management through the construction of heavy hydraulic infrastructure so that the country can benefit from its underused water resources derived from rainfall. Until this is addressed the health sector will be obliged to maintain costly response, control and prevention strategies, to the continuing detriment of the economy.

Haiti has seen many successes in its battle against cholera in the last few years; however the fragility of the state, the total dependence on external funding and the absence of investment in infrastructure for many decades makes it essential to approach cholera with a long term action plan while maintaining an efficient response system. The epidemic has been brought to a significantly lower incidence, and provided the cholera response and prevention measures are sustained, the present decreasing trend in overall mortality and morbidity should continue. For this objective to be achieved, 3 challenges remain: (i) to maintain a small but rapid and performant response mechanism to any emerging outbreak in the country, (ii) to ensure that control and prevention measures continue to be strengthened throughout the country and (iii) to start investments in longer term plans to provide water and sanitation to all Haitians via integrated water resource management and catchment of rainwater through hydraulic infrastructure.

Author affiliations

^a World Health Organization, Geneva, Switzerland (Corresponding author: Jean-Luc Poncelet, ponceletj@who.int). ■

solaires, sont extrêmement vulnérables en raison du faible niveau de prestation des services, du manque d'hygiène, de l'inondabilité et de la forte densité de population de certaines zones. Les campagnes de vaccination par les vaccins anticholériques oraux (VCO), bien que limitées (en septembre 2015, 375 000 personnes avaient été vaccinées dans 12 communes ou quartiers), ont donné des résultats positifs, avec une couverture vaccinale élevée dans la plupart des zones. L'objectif actuel est double: vacciner davantage de personnes à risque dans des zones cibles de forte incidence, tout en menant des projets soigneusement conçus d'amélioration de l'approvisionnement en eau, de l'assainissement et de l'hygiène.

Les mesures de prévention et de lutte contre la maladie doivent être appliquées dans tout le pays. Les institutions ont mis en œuvre des programmes de modification des comportements en matière d'hygiène personnelle, ainsi que des mesures de traitement et d'assainissement, auprès de toute la population. Il est essentiel que les ministères clés continuent de disposer d'une entité ou d'un programme spécial pour le choléra avec l'appui de la communauté internationale. Il faudra en outre renforcer le système systématique de surveillance environnementale pour identifier et surveiller les zones présentant un risque élevé de flambée.

Le plus grand de tous les défis consiste à améliorer les infrastructures d'assainissement et d'approvisionnement en eau dans tout le pays pour les amener à un niveau comparable à celui des pays où le choléra n'est plus un problème de santé publique. Certains investissements initiaux ont été consentis ces dernières années pour améliorer les services de distribution d'eau. Cependant, ces efforts restent nettement insuffisants, comme en témoigne la persistance des cas de choléra. Les efforts doivent donc s'inscrire dans un plan multi décennal, cherchant à instituer une gestion intelligente des ressources en eau par la construction d'une vaste infrastructure hydraulique qui permettrait au pays de tirer parti de ses ressources hydriques sous-utilisées, dérivées des précipitations. Tant que ce travail ne sera pas mené à bien, c'est au secteur de la santé que cela coûtera le plus cher afin de maintenir des stratégies de riposte, de lutte et de prévention, et ce, toujours au détriment de l'économie.

Haïti a remporté de nombreux succès dans sa lutte contre le choléra au cours de ces dernières années; toutefois, compte tenu de la fragilité de l'État, de son entière dépendance vis-à-vis des financements extérieurs et de l'absence d'investissements dans les infrastructures depuis de nombreuses décennies, le seul moyen de s'attaquer au choléra est d'adopter un plan d'action à long terme, tout en conservant un système de riposte efficace. L'épidémie se caractérise désormais par une incidence notablement réduite et pour peu que les efforts de riposte et de prévention restent soutenus, cette tendance à la baisse de la mortalité et de la morbidité globales devrait se poursuivre dans les années à venir. Pour réaliser cet objectif, il faudra relever 3 grands défis: i) préserver un mécanisme de riposte, de petite taille mais rapide et performant, pour faire face aux nouvelles flambées éventuelles dans le pays; ii) veiller à ce que les mesures de lutte et de prévention continuent d'être renforcées dans tout le pays; et iii) engager des investissements en faveur de plans à plus long terme visant à fournir des services d'eau et d'assainissement à tous les Haïtiens grâce à une gestion intégrée des ressources hydriques et au captage des eaux de pluie par une infrastructure hydraulique adaptée.

Affiliation des auteurs

^a Organisation mondiale de la Santé, Genève (Suisse). (Adresse pour la correspondance: Jean-Luc Poncelet, ponceletj@who.int). ■