

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.