



Organisation mondiale de la Santé

Weekly epidemiological record

Relevé épidémiologique hebdomadaire

14 JUNE 2019, 94th YEAR / 14 JUIN 2019, 94^e ANNÉE

No 24, 2019, 94, 281–288

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

Contents

281 Progress towards measles elimination in Pakistan, 2000–2018

Sommaire

281 Progrès réalisés en vue de l'élimination de la rougeole au Pakistan, 2000-2018

Progress towards measles elimination in Pakistan, 2000–2018

Mohammed O. Mere,^a James L. Goodson,^b Arshad K. Chandio,^c Muhammad S. Rana,^d Quamrul Hasan,^e Nadia Teleb^e and James P. Alexander^b

In 1997, during the 41st session of the WHO Regional Committee for the Eastern Mediterranean, the 21 countries in the Region¹ passed a resolution to eliminate² measles.³ In 2015, this goal was included as a priority in the Eastern Mediterranean Vaccine Action Plan 2016–2020 (EMVAP),⁴ which was approved at the 62nd session of the Regional Committee.⁵ To achieve this goal, the WHO Regional Office for the Eastern Mediterranean (EMRO) developed a 4-pronged strategy: (1) achieve ≥95% vaccination coverage with the first dose of measles-containing vaccine (MCV1) among children in every district of each country through routine immunization services; (2) achieve ≥95% vaccination coverage with a second MCV dose (MCV2) in every district of each country through either a routine 2-dose vaccination schedule or supplementary immunization

Progrès réalisés en vue de l'élimination de la rougeole au Pakistan, 2000-2018

Mohammed O. Mere,^a James L. Goodson,^b Arshad K. Chandio,^c Muhammad S. Rana,^d Quamrul Hasan,^e Nadia Teleb^e et James P. Alexander^b

En 1997, au cours de la 41^{ème} session du Comité régional de la Méditerranée orientale, les 21 pays de la Région OMS de la Méditerranée orientale¹ ont adopté une résolution en vue d'éliminer² la rougeole.³ En 2015, cet objectif a été considéré comme une priorité dans le plan d'action de la Méditerranée orientale sur les vaccins 2016-2020 (EMVAP),⁴ approuvé à la 62^{ème} session du Comité régional.⁵ Pour atteindre cet objectif, le Bureau régional OMS de la Méditerranée orientale (EMRO) a élaboré une stratégie en 4 volets: 1) atteindre une couverture vaccinale ≥95% avec la première dose de vaccin antirougeoleux (MCV1) chez l'enfant dans chaque district de chaque pays au moyen des services de vaccination systématique; 2) parvenir à une couverture vaccinale ≥95% avec une seconde dose de MCV (MCV2) dans chaque district de chaque pays soit par la mise en œuvre d'un programme de vaccination systématique comprenant 2 doses soit par des activités de vaccination supplé-

¹ The Eastern Mediterranean Region, 1 of 6 WHO regions, consists of 21 Member States and the West Bank and Gaza Strip, with a population of nearly 583 million. The Member States are Afghanistan, Bahrain, Djibouti, Egypt, Iraq, Islamic Republic of Iran, Jordan, Kuwait, Lebanon, Morocco, Oman, Pakistan, Qatar, Saudi Arabia, Somalia, State of Libya, Sudan, Syrian Arab Republic, Tunisia, United Arab Emirates and Yemen.

² Measles elimination is defined as the absence of cases of endemic measles for ≥12 months, in the presence of adequate surveillance.

³ Elimination and eradication of diseases, with special reference to measles and tuberculosis (EM/RC44/R.6). Alexandria: World Health Organization Regional Office for the Eastern Mediterranean, 1998 (http://applications.emro.who.int/docs/em_rc44_r6_en.pdf?ua=1), accessed May 2019).

⁴ Eastern Mediterranean vaccine action plan 2016–2020: a framework for implementation of the global vaccine action plan. Cairo: World Health Organization Regional Office for the Eastern Mediterranean; 2019 (http://applications.emro.who.int/docs/EMROPUB_2019_EN_22331.pdf?ua=1, accessed May 2019).

⁵ Progress report on the prevention and control of noncommunicable diseases (EM/RC62/R.1). Cairo: World Health Organization Regional Office for the Eastern Mediterranean; 2015 (http://applications.emro.who.int/docs/RC_technical_papers_2015_inf_doc_3_16494_EN.pdf, accessed May 2019).

¹ La région de la Méditerranée orientale, l'une des 6 régions de l'OMS, comprend 21 États Membres ainsi que la Cisjordanie et la bande de Gaza, pour une population de près de 583 millions d'habitants. Les États Membres sont les suivants: Afghanistan, Arabie saoudite, Bahreïn, Djibouti, Égypte, Émirats arabes unis, État de Libye, Iraq, Jordanie, Koweït, Liban, Maroc, Oman, Pakistan, Qatar, République arabe syrienne, République islamique d'Iran, Somalie, Soudan, Tunisie et Yémen.

² L'élimination de la rougeole est définie comme l'absence de cas endémiques de rougeole pendant une période de ≥12 mois, en présence d'une surveillance adéquate.

³ Elimination and eradication of diseases, with special reference to measles and tuberculosis (EM/RC44/R.6). Alexandria: Organisation mondiale de la Santé, Bureau régional de la Méditerranée orientale, 1998 (http://applications.emro.who.int/docs/em_rc44_r6_en.pdf?ua=1), consulté en mai 2019).

⁴ Eastern Mediterranean vaccine action plan 2016–2020: a framework for implementation of the global vaccine action plan. Le Caire: Organisation mondiale de la Santé, Bureau régional de la Méditerranée orientale; 2019 (http://applications.emro.who.int/docs/EMROPUB_2019_EN_22331.pdf?ua=1, consulté en mai 2019).

⁵ Progress report on the prevention and control of noncommunicable diseases (EM/RC62/R.1). Le Caire: Organisation mondiale de la Santé, Bureau régional de la Méditerranée orientale; 2015 (http://applications.emro.who.int/docs/RC_technical_papers_2015_inf_doc_3_16494_EN.pdf, consulté en mai 2019).

activities (SIAs);⁶ (3) conduct high-quality, case-based surveillance in all countries; and (4) provide optimal clinical management of cases of measles, including dietary supplementation with vitamin A.⁷

Pakistan, an EMR country with a population of >200 million, accounts for nearly a third of the overall EMR population. This report describes progress and challenges toward measles elimination in Pakistan during 2000–2018. Estimated coverage with MCV1 increased from 57% in 2000 to 76% in 2017. MCV2 was introduced nationwide in 2009, and coverage increased from 30% in 2009 to 45% in 2017. During 2000–2018, approximately 232.5 million children received MCV during SIAs. The reported confirmed measles incidence increased from an average of 24.6 per million during 2000–2009 to an average of 80.4 during 2010–2018, with peaks in 2013 (230.3) and 2018 (153.6). In 2017 and 2018, the rates of non-measles cases were 2.1 and 1.5 per 100 000 population, respectively. To achieve measles elimination, MCV1 and MCV2 coverage must be increased, strategies found to identify and reach communities that do not have vaccination services and the sensitivity of measles case-based surveillance increased in all districts.

Vaccination activities

MCV1 was introduced into the routine childhood immunization schedule throughout Pakistan in 1974,⁷ and MCV2 was added to the schedule in 2009. The doses are administered to children at the ages of 9 and 15 months. Administrative vaccination coverage⁸ data are reported each year from all districts⁹ in Pakistan to the National Immunization Programme, where they are aggregated and reported to WHO and the United Nations Children's Fund (UNICEF) through the Joint Reporting Form. WHO and UNICEF use reported administrative coverage and the results of surveys to estimate annual vaccination coverage through routine immunization services.¹⁰ Estimated MCV1 coverage in Pakistan increased from 57% in 2000 to 76% in 2017, and estimated MCV2 coverage increased from 30% in 2009 to 45% in 2017 (*Figure 1*). In a demographic and health survey (DHS) conducted nationwide during 2017–2018, MCV1 coverage was estimated to be 73% and that with MCV2 67%. Among the 8 provinces and federal areas, the estimated coverage of MCV1 and MCV2 was highest

mentaire (AVS);⁶ 3) mener des activités de surveillance de grande qualité basée sur l'identification des cas dans tous les pays et 4) assurer une prise en charge clinique optimale des cas de rougeole, y compris une supplémentation alimentaire en vitamine A.⁷

Avec une population >200 millions d'habitants, le Pakistan représente près d'un tiers de la population totale de la Région de la Méditerranée orientale. Ce rapport décrit les progrès accomplis et les difficultés rencontrées en matière d'élimination de la rougeole au Pakistan entre 2000 et 2018. Le taux de couverture estimé pour la MCV1 a augmenté, passant de 57% en 2000 à 76% en 2017. La MCV2 a été introduite dans l'ensemble du pays en 2009, et le taux de couverture par MCV2 a été porté de 30% en 2009 à 45% en 2017. Sur la période 2000–2018, environ 232,5 millions d'enfants ont été vaccinés par le MCV dans le cadre d'AVS. L'incidence signalée des cas de rougeole confirmés a augmenté, passant d'une moyenne de 24,6 par million d'habitants entre 2000 et 2009 à une moyenne de 80,4 entre 2010 et 2018, avec des pics en 2013 (230,3) et 2018 (153,6). En 2017 et 2018, le taux de cas écartés comme étant non rougeoleux était respectivement de 2,1 et 1,5 pour 100 000 habitants. Pour parvenir à l'élimination de la rougeole, des efforts supplémentaires sont nécessaires afin d'accroître la couverture par le MCV1 et par le MCV2, d'élaborer des stratégies permettant d'identifier et d'atteindre les communautés qui n'ont pas accès aux services de vaccination, et de renforcer la sensibilisation à la surveillance basée sur l'identification des cas de rougeole dans tous les districts.

Activités de vaccination

Le MCV1 a été introduit dans le programme national de vaccination infantile au Pakistan en 1974,⁷ et le MCV2 y a été ajouté en 2009. Les doses sont administrées aux enfants à l'âge de 9 mois et de 15 mois. Tous les districts⁸ du Pakistan communiquent chaque année leurs données de couverture administrative⁹ au programme national de vaccination, qui les transmet à son tour, sous forme agrégée, à l'OMS et au Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF) au moyen du formulaire commun de notification. Chaque année, l'OMS et l'UNICEF s'appuient sur les données de couverture administrative qui leur ont été communiquées et sur les résultats d'enquête disponibles pour produire des estimations de la couverture vaccinale nationale par les services de vaccination systématique.¹⁰ Selon les estimations, la couverture par le MCV1 a augmenté au Pakistan, passant de 57% en 2000 à 76% en 2017, tout comme la couverture par le MCV2, qui est passée de 30% en 2009 à 45% en 2017 (*Figure 1*). D'après les estimations d'une enquête démographique et sanitaire menée à l'échelle nationale sur 2017–2018, la couverture par le MCV1 et le MCV2 ressortait respectivement à 73% et 67%. Parmi les 8 provinces et zones fédérales, les estima-

⁶ SIAs are immunization campaigns, typically for children in two age ranges. An initial, nationwide catch-up SIA targets all children aged 9 months–14 years, with the goal of eliminating susceptibility to measles in the population. Periodic follow-up SIAs then target all children born since the most recent SIA. They are generally conducted every 2–4 years and target children aged 9–59 months, with the aim of eliminating any susceptibility to measles in recent birth cohorts and to protect children who did not respond to the first dose of measles vaccine.

⁷ Measles: regional strategy for measles elimination. Mortal Morbid Wkly Rep. 2014;63(23):511–515.

⁸ Administrative vaccination coverage is the number of vaccine doses administered divided by the estimated target population.

⁹ There were 147 districts in Pakistan during 2013–2015 and 151 during 2016–2018.

¹⁰ WHO/UNICEF estimates (15 July 2018 update) (https://www.who.int/immunization_monitoring_surveillance/data/en/, accessed May 2019).

⁶ Les AVS sont des campagnes de vaccination qui sont généralement menées à bien en visant 2 groupes d'âge. Des AVS initiales de rattrapage à l'échelon national ciblent tous les enfants âgés de 9 mois à 14 ans; leur objectif est d'éliminer la sensibilité à la rougeole dans la population générale. Des AVS périodiques de suivi ciblent ensuite tous les enfants nés depuis les dernières AVS. Les AVS de suivi sont généralement organisées tous les 2 à 4 ans au niveau national et ciblent les enfants âgés de 9 à 59 mois; leur but est d'éliminer la sensibilité à la rougeole apparue dans les cohortes de naissances récentes et de protéger les enfants dont la réponse à la première vaccination antirougeoleuse n'a pas été satisfaisante.

⁷ Measles: regional strategy for measles elimination. Mortal Morbid Wkly Rep. 2014;63(23):511–515.

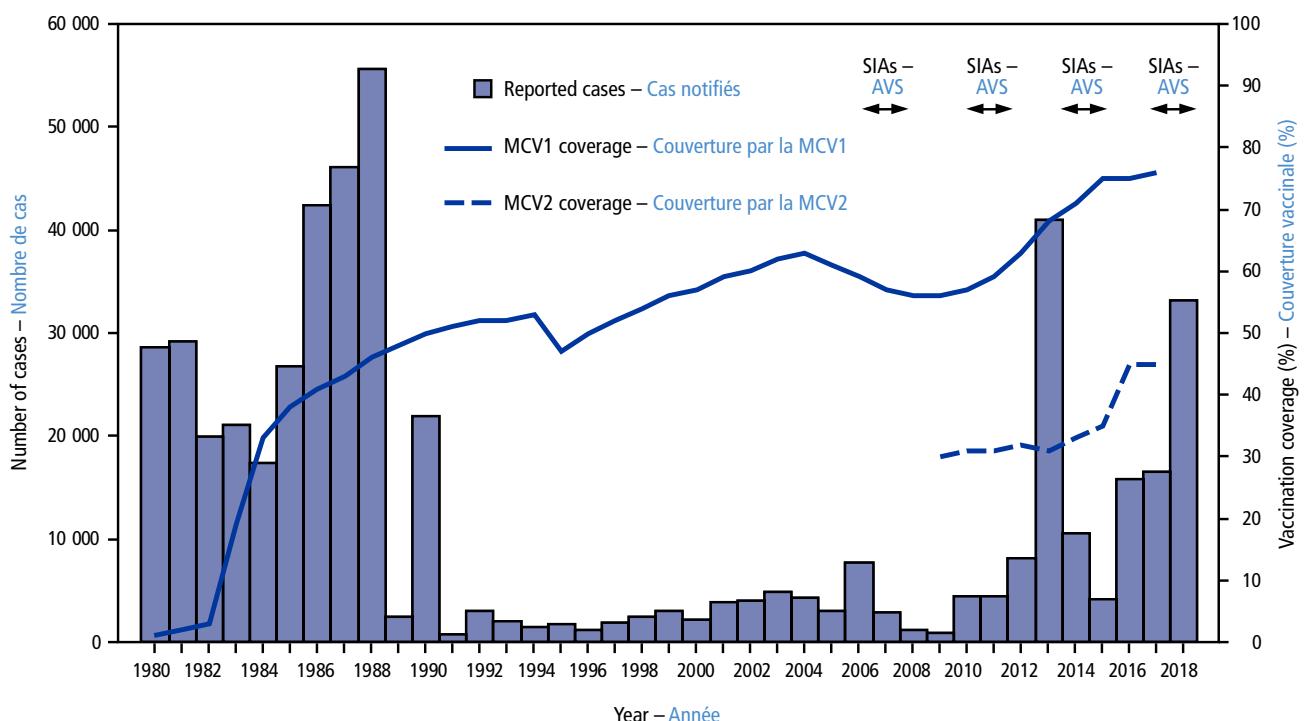
⁸ La couverture vaccinale administrative est le rapport entre le nombre de doses de vaccin administrées et le nombre estimé de personnes de la population cible.

⁹ Le nombre total de districts au Pakistan était de 147 entre 2013 et 2015 et de 151 entre 2016 et 2018.

¹⁰ Estimations OMS/UNICEF (mise à jour du 15 juillet 2018) (https://www.who.int/immunization_monitoring_surveillance/data/en/, consulté en mai 2019).

Figure 1 Number of reported measles cases and estimated coverage with the first and second doses of measles-containing vaccine and supplementary immunization activities (SIAs) by year,^a Pakistan, 1980–2018

Figure 1 Nombre de cas de rougeole notifiés et estimation de la couverture par la première et la seconde doses de vaccin à valence rougeole, et activités de vaccination supplémentaire (AVS) par an,^a Pakistan, 1980–2018



MCV1 = first dose of measles-containing vaccine; MCV2 = second dose of measles-containing vaccine. – MCV1 = première dose de vaccin à valence rougeole; MCV2 = seconde dose de vaccin à valence rougeole.

^a Source: During 1980–2012, reported cases through the WHO and United Nations Children's Fund Joint Reporting Form. During 2013–2018, reported cases through the national measles case-based surveillance system. – Source: Sur la période 1980–2012, cas notifiés au moyen du formulaire commun de notification OMS/UNICEF. Sur la période 2013–2018, cas notifiés au moyen du système national de surveillance de la rougeole fondée sur l'identification des cas.

in Punjab (85% and 82%, respectively), Islamabad (83%, 77%) and Azad Jammu and Kashmir (83%, 75%); intermediate in Gilgit-Baltistan (66%, 62%), Khyber Pakhtunkhwa (63%, 50%) and Sindh (61%, 60%); and lowest in the Federally Administered Tribal Areas (35%, 21%) and Balochistan (33%, 34%).¹¹

During 2005–2018, approximately 232.5 million children received MCV during SIAs (Table 1). A nationwide catch-up SIA was conducted in 5 phases during 2007–2008 and reached 66.6 million children aged <15 years, with >100% administrative coverage documented. After extensive flooding in the Indus River Basin in 2010, which affected much of Khyber Pakhtunkhwa, Punjab and Sindh provinces, subnational measles SIAs were conducted during 2010–2011 for children aged <13 years in flood-affected areas and aged <5 years in other areas; 29.7 million children were reached (94% administrative coverage). In response to a measles epidemic during 2013, a nationwide SIA was conducted in phases during 2014–2015 and reached 61.4 million children aged <10 years (103% administrative coverage). An indepen-

tions issues de l'enquête pour la couverture par le MCV1 et le MCV2 étaient les plus élevées au Pendjab (respectivement 85% et 82%), à Islamabad (83% et 77%) et dans l'Azad, Jammu-et-Cachemire (83% et 75%); intermédiaires dans le Gilgit-Baltistan (66% et 62%), le Khyber Pakhtunkhwa (63% et 50%) et le Sind (61% et 60%); et les plus faibles dans les zones tribales sous administration fédérale (35% et 21%) et le Baloutchistan (33% et 34%).¹¹

Entre 2005 et 2018, quelque 232,5 millions d'enfants ont été vaccinés par le MCV dans le cadre d'AVS (Tableau 1). Une AVS de ratrappage a été menée en 5 phases à l'échelle de tout le pays en 2007-2008 et a permis la vaccination de 66,6 millions d'enfants de <15 ans avec une couverture administrative notifiée >100%. À la suite de graves inondations dans le bassin du fleuve Indus en 2010, qui ont touché une grande partie des provinces du Khyber Pakhtunkhwa, du Pendjab et du Sind, des activités de vaccination antirougeoleuse supplémentaire ont été effectuées localement en 2010-2011 visant des enfants <13 ans dans les zones touchées par les inondations et des enfants <5 ans dans d'autres zones; 29,7 millions d'enfants ont ainsi été vaccinés (couverture administrative de 94%). En réponse à une épidémie de rougeole en 2013, des AVS à l'échelle nationale ont été effectuées par phases entre 2014 et 2015 et ont permis la vaccination de 61,4 millions d'enfants

¹¹ Pakistan demographic and health survey 2017–2018. Islamabad: National Institute of Population Studies; and Rockville, Maryland, USA: ICF International Ltd; 2019 (<https://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR354/FR354.pdf>, accessed May 2019).

¹¹ Pakistan demographic and health survey 2017–2018. Islamabad (Pakistan): National Institute of Population Studies (NIPS) et Rockville (Maryland, Etats-Unis): the DHS Program ICF; 2019 (<https://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR354/FR354.pdf>, consulté en mai 2019).

Table 1 **Characteristics of measles supplementary immunization activities (SIAs)^a in Pakistan, 2005–2018**
 Tableau 1 **Caractéristiques des activités de vaccination antirougeoleuse supplémentaire (AVS)^a au Pakistan, 2005–2018**

Year – Année	Age group targeted – Groupe d'âge ciblé	Extent of SIA – Niveau de l'AVS	Population reached in targeted age group (no. (%)) ^b – Population vaccinée dans le groupe d'âge ciblé (Nbre (%)) ^b	Coverage survey estimate (%) – Estimations de l'enquête de couverture (%)
2005	12–59 months – 12-59 mois	Subnational – Local	1 232 000 (77)	–
2007	9 months–15 years – 9 mois-15 ans	National ^c	2 511 837 (98)	–
	9 months–13 years – 9 mois-13 ans	National ^c	1 282 232 (105)	–
	9 months–13 years – 9 mois-13 ans	National ^c	6 906 376 (100)	–
	9 months–13 years – 9 mois-13 ans	National ^c	20 566 497 (97)	–
2008	9 months–13 years – 9 mois-13 ans	National ^c	35 315 375 (103)	–
2010	9 months–13 years – 9 mois-13 ans	Subnational – Local	13 740 906 (90)	–
	6–59 months – 6-59 mois	Subnational – Local	6 991 065 (95)	–
	6–59 months – 6-59 mois	Subnational – Local	1 007 195 (102)	–
2011	9–59 months – 9-59 mois	Subnational – Local	1 492 278 (106)	–
	9–59 months – 9-59 mois	Subnational – Local	4 849 193 (94)	–
	9–59 months – 9-59 mois	Subnational – Local	919 528 (105)	–
	9–59 months – 9-59 mois	Subnational – Local	167 678 (74)	–
	9–59 months – 9-59 mois	Subnational – Local	557 681 (98)	–
2012	9 months–9 years – 9 mois-9 ans	Subnational – Local	1 954 175 (102)	–
2013	9 months–9 years – 9 mois-9 ans	Subnational – Local	4 002 154 (108)	–
	6 months–9 years – 6 mois-9 ans	Subnational – Local	26 986 015 (96)	–
2014	6 months–9 years – 6 mois-9 ans	National ^c	14 026 013 (105)	83 (Sindh Province) – 83 (Province de Sind)
	6 months–9 years – 6 mois-9 ans	National ^c	9 432 492 (101)	–
	6 months–9 years – 6 mois-9 ans	National ^c	1 439 892 (100)	–
2015	6 months–10 years – 6 mois-10 ans	National ^c	30 633 406 (103)	–
	6 months–10 years – 6 mois-10 ans	National ^c	227 762 (95)	–
	6 months–10 years – 6 mois-10 ans	National ^c	204 308 (124)	–
	6 months–10 years – 6 mois-10 ans	National ^c	3 512 771 (101)	–
	6 months–10 years – 6 mois-10 ans	National ^c	413 695 (100)	–
	6 months–10 years – 6 mois-10 ans	National ^c	1 519 242 (95)	–
2017	9–59 months – 9-59 mois	Subnational – Local	1 302 642 (96)	–
	9–119 months – 9-119 mois	Subnational – Local	144 129 (68)	–
	9–59 months – 9-59 mois	Subnational – Local	1 034 871 (84)	–
2018	9–119 months – 9-119 mois	Subnational – Local	91 111 (99)	–
	6–59 months – 6-59 mois	Subnational – Local	914 058 (87)	–
	9–59 months – 9-59 mois	National	37 131 234 (105)	93
2005–2018			232 509 811 (100)^d	–

^a SIAs generally consist of 2 approaches. An initial, nationwide catch-up SIA targets all children aged 9 months–14 years, with the goal of eliminating susceptibility to measles in the general population. Periodic follow-up SIAs then target all children born since the previous SIA. They are generally conducted nationwide every 2–4 years and target children aged 9–59 months; their goal is to eliminate any susceptibility to measles in recent birth cohorts and to protect children who did not respond to the first dose of measles vaccine. The exact age range for follow-up SIAs depends on the age-specific incidence of measles, coverage with measles-containing vaccine through routine services and the time since the previous SIA. Monovalent measles vaccine was used in all SIAs. – Les AVS sont généralement menées à bien en visant 2 groupes d'âge. Des AVS initiales de rattrapage à l'échelon national ciblent tous les enfants âgés de 9 mois à 14 ans; leur objectif est d'éliminer la sensibilité à la rougeole dans la population générale. Des AVS périodiques de suivi ciblent ensuite tous les enfants nés depuis les dernières AVS. Les AVS de suivi sont généralement organisées tous les 2 à 4 ans au niveau national et ciblent les enfants âgés de 9 à 59 mois; leur but est d'éliminer la sensibilité à la rougeole apparue dans les cohortes de naissances récentes et de protéger les enfants dont la réponse à la première dose de vaccination antirougeoleuse n'a pas été satisfaisante. La fourchette précise des âges visés par les AVS de suivi dépend de l'incidence de la rougeole en fonction de l'âge, de la couverture par la première dose de vaccin antirougeoleux et du temps écoulé depuis les dernières AVS. Toutes les AVS ont utilisé un vaccin antirougeoleux monovalent.

^b Values >100% indicate that the number of doses administered exceeded the estimated target population. – Des valeurs >100% indiquent que l'intervention a atteint davantage de personnes que la population visée estimée.

^c “Rollover” national campaigns were begun in the previous year or will continue into the next year. – Les campagnes en cours au niveau national ont commencé l'année précédente ou se poursuivront l'année suivante.

^d Average SIA coverage, weighted by the size of the target population. – Couverture moyenne dans le cadre des AVS, pondérée en fonction de la taille de la population visée.

dent post-SIA coverage survey conducted in Sindh Province estimated 83% coverage. In response to a measles epidemic during 2017–2018, a nationwide SIA was conducted in 2018, which reached 37.1 million children aged <5 years (children aged <7 years in Punjab Province); it was estimated in an independent post-SIA coverage survey that SIA coverage was 93.3% overall and 95.7% in Punjab. Monovalent measles vaccine was used in all SIAs. The main factors for the success of the last national measles campaign was the strong political commitment, early preparations and its regular systematic monitoring, quality microplanning and the tremendous support of the huge polio machinery at all levels including the lowest ones which are the Union Councils.

Surveillance activities and measles incidence

Aggregated measles cases¹² are reported by all health facilities through the National Health Management Information System and reported annually in the Joint Reporting Form. In 2009, measles case-based¹³ surveillance was initiated in Pakistan according to EMRO guidelines and using the vaccine-preventable diseases surveillance system with some modifications.¹⁴ During 2013–2018, the case-based surveillance system was extended to include additional health facilities; as of 2018, there were 7555 reporting units. WHO technical officers were appointed in each province and area in the country during 2017–2018 to monitor key surveillance performance indicators.¹⁵ Reporting of measles virus genotyping to the WHO global measles nucleotide surveillance database started in 2007.¹⁶

After nationwide catch-up measles SIAs during 2007–2008, the number of confirmed measles cases decreased from 7641 in 2006 to 863 in 2009 (*Figure 1*). After extensive flooding and large-scale population movement in 2010, the number of measles cases increased more than 8 times, from 4321 in 2010 to 40 923 in 2013, corresponding to an incidence of 230.3 per million. After SIAs during 2013–2014, the number of confirmed cases decreased to 4112 in 2015 but increased to 33 007 in 2018 (incidence = 153.6 per million); the majority of these cases occurred

de <10 ans (couverture administrative de 103%). Une enquête indépendante sur la couverture post-AVS effectuée dans la province du Sind a permis d'établir un taux de couverture de 83%. À la suite d'une épidémie de rougeole en 2017–2018, une AVS a été menée à l'échelle de tout le pays en 2018 et a permis la vaccination de 37,1 millions d'enfants de <5 ans (de <7 ans dans la province du Pendjab); selon les estimations d'une enquête indépendante sur la couverture post-AVS, la couverture AVS était de 93,3% dans l'ensemble et de 95,7% au Pendjab. Toutes les AVS ont utilisé le vaccin antirougeoleux monovalent. La réussite de la dernière campagne antirougeoleuse nationale tient essentiellement à un engagement politique fort, des préparatifs précoces et un suivi systématique régulier, une microplanification de qualité ainsi qu'à l'immense appui apporté par les puissants mécanismes de lutte contre la poliomyclète à tous les niveaux, y compris le plus bas, celui des sous-districts (Union Councils).

Activités de surveillance et incidence de la rougeole

Des données agrégées sur les cas de rougeole¹² sont transmises par tous les établissements de santé par le biais du système national d'information pour la gestion sanitaire et communiquées chaque année au moyen du formulaire commun de notification. En 2009, le Pakistan a instauré une surveillance de la rougeole fondée sur l'identification des cas¹³ conformément aux directives d'EMRO et en s'appuyant sur le système de surveillance des maladies évitables par la vaccination, auquel quelques modifications ont été apportées.¹⁴ Entre 2013 et 2018, le système de surveillance fondé sur les cas a été élargi en vue d'inclure des établissements supplémentaires. En 2018, on recensait 7555 unités notificatrices. Sur la période 2017–2018, des techniciens OMS ont été nommés dans chaque province et région du pays afin d'effectuer un suivi des principaux indicateurs de performance de la surveillance.¹⁵ La notification du génotypage du virus de la rougeole à la base de données mondiale OMS Measles Nucleotide Surveillance a débuté en 2007.¹⁶

Après la mise en œuvre d'AVS de ratrappage à l'échelle nationale sur 2007–2008, le nombre de cas de rougeole confirmés a baissé, passant de 7641 en 2006 à 863 en 2009 (*Figure 1*). En 2010, après de graves inondations et de vastes mouvements de population, le nombre de cas de rougeole a été multiplié par plus de 8, passant de 4321 en 2010 à 40 923 en 2013, soit une incidence de 230,3 par million. Après les AVS menées sur 2013–2014, le nombre de cas confirmés a reculé, pour tomber à 4112 en 2015, avant de remonter à 33 007 en 2018 (incidence = 153,6 par million); la majorité de ces cas sont survenus avant l'AVS à l'échelle

¹² An aggregate report of measles surveillance is a summary of cases of suspected measles, by age group and location (district); it does not list individual cases.

¹³ Case-based measles surveillance includes individual case investigation and blood specimen collection for laboratory testing. Essential data to be obtained during the investigation include name or identifier, date of birth or age, sex, place of residence, vaccination status or date of last vaccination, date of rash onset, date of notification, date of investigation, date of specimen collection and place of infection or travel history.

¹⁴ Field guidelines for surveillance of measles, rubella and congenital rubella syndrome. Cairo: World Health Organization Regional Office for the Eastern Mediterranean; 2011 (http://applications.emro.who.int/dsaf/emropub_2011_1261.pdf; accessed May 2019).

¹⁵ Key surveillance performance indicators are ≥2 discarded non-measles cases per 100 000 population nationally per year; ≥2 discarded non-measles cases per 100 000 per year in ≥80% of subnational administrative units; adequate investigation of ≥80% of suspected cases conducted within 48 hours of notification; adequate collection and testing in a proficient laboratory of specimens from ≥80% of suspected cases to detect acute measles and rubella infection; receipt of ≥80% of specimens at a laboratory within 5 days of collection; report of ≥80% of serology results by the laboratory within 4 days of specimen receipt; and punctual reporting of data to the national level by ≥80% of surveillance units.

¹⁶ See No. 30, 2015, pp. 373–380.

¹² Un rapport global de la surveillance de la rougeole est une synthèse des cas suspects de rougeole, par groupe d'âge et lieu (district), mais il ne comporte pas de liste des cas individuels.

¹³ La surveillance de la rougeole fondée sur l'identification des cas comprend un examen de chaque cas et la collecte d'un échantillon sanguin pour un test au laboratoire. Pendant l'enquête, il faut obtenir les éléments de données essentiels suivants: nom ou identité, date de naissance ou âge, sexe, lieu de résidence, situation vaccinale ou date de la dernière vaccination, date de la survenue de l'éruption cutanée, date de notification, date de l'enquête, date du prélèvement et lieu de l'infection ou voyages effectués.

¹⁴ Field guidelines for surveillance of measles, rubella and congenital rubella syndrome. Le Caire: Organisation mondiale de la Santé, Bureau régional de la Méditerranée orientale; 2011 (http://applications.emro.who.int/dsaf/emropub_2011_1261.pdf; consulté en mai 2019).

¹⁵ Les principaux indicateurs de performance de la surveillance sont les suivants: 1) ≥2 cas pour 100 000 habitants sont écartés comme étant non rougeoleux chaque année au niveau national; 2) ≥2 cas pour 100 000 habitants sont écartés comme étant non rougeoleux chaque année dans ≥80% des unités administratives infranationales; 3) ≥80 % des cas suspects de rougeole font l'objet d'une enquête adéquate dans un délai de 48 heures après la notification; 4) des échantillons adéquats pour la détection des infections rougeoleuses et rubéoleuses aiguës sont prélevés chez ≥80% des cas suspects et analysés dans un laboratoire qualifié; 5) ≥80% des échantillons sont reçus par le laboratoire dans les 5 jours suivant le prélèvement; 6) ≥80% des résultats sérologiques sont communiqués par le laboratoire dans les 4 jours suivant la réception des échantillons; et 7) ≥80% des unités de surveillance transmettent leurs données sur la rougeole et la rubéole au niveau national et le font dans les délais prescrits.

¹⁶ Voir N° 30, 2015, pp. 373–380.

before the nationwide SIA conducted in October 2018 (*Figure 1*) (*Table 2*). Overall, the average incidence of measles was 24.6 cases per million population during 2000–2009 and 80.4 per million during 2010–2018.

During 2017 and 2018, the rates of non-measles cases were 2.1 and 1.5 per 100 000 population, respectively (*Table 2*). During 2007–2018, measles virus genotype results were obtained for 201 confirmed measles cases (50 D4, 150 B3 and 1 H1). D4 genotypes were found during 2007–2013, and B3 genotypes predominated during 2011–2018 after the global spread of B3 during 2010–2018.

Discussion

During 2000–2017, MCV1 and MCV2 coverage in Pakistan increased significantly, to 76% and 45%, respectively, but remained well below the WHO-recommended level of $\geq 95\%$. In addition, large-scale measles outbreaks occurred during 2012–2014 and 2016–2018, revealing coverage gaps in both routine and SIAs. The 2017–2018 DHS indicated that coverage with all the basic vaccines (1 dose of bacille Calmette-Guérin vaccine, 3 doses of diphtheria and tetanus toxoids and pertussis vaccine, 3 doses of polio vaccine and 1 dose of measles vaccine) ranged from 80% among children in the highest wealth quintile to 38% among those in the poorest wealth quintile and from 71% among children living in urban areas to 63% among those in rural areas.¹¹ To reduce these disparities, increase vaccination coverage and achieve measles elimination, more effort is needed to reach all children, particularly in rural areas and poor communities. Periodic high-quality SIAs conducted according to WHO guidelines and with the WHO “readiness assessment tool” to ensure $\geq 95\%$ coverage with 2 doses, will require adequate resources. For the 2018 SIA, the GAVI Alliance provided funding, and WHO, UNICEF and other international partners contributed to planning, implementation and monitoring. A post-campaign survey documented 93.3% coverage nationally, demonstrating that appropriately funded, well-executed activities can improve the quality of SIAs.

Although measles case-based surveillance was introduced in 2009 and strengthened during 2017–2018, the indicators reflected underreporting and low sensitivity for case detection. To increase the sensitivity of case-based surveillance in order to eliminate measles, case-based surveillance reporting sites should be extended to all health facilities in the country. High-quality, nationwide case-based surveillance data are essential for identifying subpopulations that are susceptible to measles and require SIAs.

The findings reported here are subject to at least 3 limitations. First, use of administrative coverage might result in overestimation of vaccination coverage because of erroneous inclusion of SIA doses or doses administered to children outside the target age groups, inaccurate estimates of the target population and inaccurate reports of the number of doses delivered. Secondly, surveillance data probably result in underestimates of

nationale réalisée en octobre 2018 (*Figure 1*) (*Tableau 2*). Dans l'ensemble, l'incidence de la rougeole était en moyenne de 24,6 cas par million d'habitants entre 2000 et 2009, et de 80,4 cas par million entre 2010 et 2018.

En 2017 et en 2018, le taux des cas écartés comme étant non rougeoleux était respectivement de 2,1 et 1,5 pour 100 000 habitants (*Tableau 2*). Sur la période 2007–2018, les résultats de génotypage des virus rougeoleux ont été recueillis pour 201 cas confirmés (50 D4, 150 B3 et 1 H1). Des virus appartenant au génotype D4 ont été trouvés au cours de la période 2007–2013, tandis que le génotype B3 prédominait entre 2011 et 2018, après la propagation de B3 à l'échelle mondiale entre 2010 et 2018.

Discussion

Sur la période 2000–2017, la couverture par le MCV1 et le MCV2 au Pakistan s'est significativement accrue, atteignant respectivement 76% et 45%, mais elle restait nettement inférieure au niveau de $\geq 95\%$ recommandé par l'OMS. En outre, des flambées de rougeole à grande échelle se sont produites sur la période 2012–2014 et 2016–2018, révélant des lacunes en matière de couverture tant pour les services de vaccination systématique que pour les AVS. Selon l'enquête démographique et sanitaire de 2017–2018, la couverture par l'ensemble des vaccins essentiels (1 dose du vaccin Bacille Calmette-Guérin [BCG], 3 doses du vaccin antidiptérique-antitétanique-anticoquelucheux [DTP], 3 doses du vaccin antipoliomyélitique, et une dose du vaccin antirougeoleux) allait de 80% pour les enfants appartenant au quintile de richesse le plus élevé à 38% pour ceux du quintile de richesse le plus faible, et de 71% pour les enfants résidant en zones urbaines à 63% pour ceux vivant en zones rurales.¹¹ Si l'on veut réduire les disparités, renforcer la couverture vaccinale et éliminer la rougeole, on doit redoubler d'efforts pour atteindre tous les enfants, en particulier ceux qui vivent dans les zones rurales et dans des communautés pauvres. Si l'on veut mener à bien des AVS périodiques de qualité conformément aux documents d'orientation sur les AVS élaborés par l'OMS, en utilisant l'outil d'évaluation de la préparation des AVS afin de parvenir à une couverture $\geq 95\%$ pour l'administration de 2 doses de vaccin, il faudra que des ressources suffisantes soient disponibles. Pour l'AVS de 2018, l'Alliance GAVI a fourni un soutien financier, et l'OMS, l'UNICEF et d'autres partenaires internationaux ont contribué à la planification, à la mise en œuvre et au suivi de l'AVS. Une enquête après la campagne a confirmé que la couverture était de 93,3% à l'échelle nationale, démontrant que des activités bien financées et bien exécutées sont à même d'améliorer la qualité des AVS.

Malgré le renforcement de la surveillance de la rougeole introduite en 2009 et fondée sur l'identification des cas en 2017–2018, les indicateurs de la surveillance révèlent une sous-notification des cas et une faible sensibilité de la détection des cas. Afin de renforcer la sensibilité de la surveillance fondée sur l'identification des cas en vue de l'élimination de la rougeole, il faut augmenter le nombre de sites de surveillance fondée sur les cas pour les étendre à tous les établissements de santé du pays. Des données de qualité et à l'échelle du pays sur la surveillance fondée sur l'identification des cas sont essentielles pour identifier les sous-populations présentant une sensibilité à la rougeole et ayant besoin d'AVS.

Les conclusions présentées dans ce rapport font l'objet d'au moins 3 réserves. Premièrement, les données relatives à la couverture administrative peuvent surestimer la couverture vaccinale si les doses administrées lors des AVS sont incluses par erreur dans l'estimation de la couverture de la vaccination systématique, si les doses administrées aux enfants n'appartenant pas à la tranche d'âge ciblée sont prises en compte, si les estimations de la taille de la population cible sont inexactes,

Table 2 Reported numbers of measles cases by case classification, age group and vaccination status by year from measles: case-based surveillance in Pakistan, 2013–2018

Characteristic – Caractéristiques		Year – Année					
		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Reported measles cases and incidence – Cas notifiés de rougeole et incidence							
No. of confirmed measles cases – Nbre de cas confirmés de rougeole		40 923	10 427	4 112	15 791	16 385	33 007
Confirmed measles incidence (cases per million population) – Incidence des cas confirmés de rougeole (par million d'habitants)		230.3	56.9	22.0	82.8	78.9	153.6
No. of measles cases by case classification – Nbre de cas de rougeole selon la catégorie de cas							
Suspected ^a – Cas présumés ^a		44 586	11 980	5 947	19 147	21 087	36 223
Laboratory-confirmed – Cas confirmés en laboratoire		8 749	1 409	386	2 703	6 963	4 172
Epidemiologically linked ^b – Cas ayant un lien épidémiologique ^b		0	0	0	0	0	3 366
Clinically compatible ^c – Cas cliniquement compatibles ^c		32 174	9 018	3 726	13 088	9 422	25 469
Discarded ^d – Cas écartés ^d		3 663	1 553	1 835	3 356	4 702	3 216
Age of laboratory-confirmed, epidemiologically linked measles cases (No. (%)) – Âge des cas de rougeole confirmés en laboratoire et ayant un lien épidémiologique (nbré (%))							
<9 months – <9 mois		–	–	–	–	677 (10)	1 025 (14)
9 months–4 years – 9 mois-4 ans		–	–	–	–	3 549 (51)	3 805 (50)
5–9 years – 5-9 ans		–	–	–	–	1 441 (21)	1 903 (25)
10–14 years – 10-14 ans		–	–	–	–	200 (3)	281 (4)
≥15 years – ≥15 ans		–	–	–	–	256 (4)	195 (3)
Unknown/missing data – Inconnu/manquant		–	–	–	–	840 (12)	329 (4)
MCV doses received in laboratory-confirmed, epidemiologically linked measles cases (No. (%)) – Doses de MCV administrées à des cas de rougeole confirmés en laboratoire et ayant un lien épidémiologique (nbré (%))							
≥2		–	–	–	–	781 (11)	621 (8)
1		–	–	–	–	1 083 (16)	685 (9)
0		–	–	–	–	3 777 (54)	2 389 (32)
Unknown – Inconnu		–	–	–	–	482 (7)	453 (6)
Missing data – Manquant		–	–	–	–	840 (12)	3 390 (45)
Surveillance performance indicators – Indicateurs de performance de la surveillance							
Number of non-measles cases per 100 000 national population (target: ≥2) – Nombre de cas écartés comme étant non rougeoleux pour 100 000 habitants au niveau national (cible: ≥2)		–	–	–	–	2.1	1.5
Suspected measles cases adequately investigated ^e within 48 hours of notification (target: ≥80) (%) – Pourcentage de cas suspects de rougeole ayant fait l'objet d'une enquête adéquate ^e dans les 48 heures suivant la notification (cible: ≥80)		–	–	–	–	0	10
Suspected measles cases with adequate specimens ^f tested for measles in a proficient laboratory ^g (target: ≥80) (%) – Pourcentage de cas suspects pour lesquels des échantillons adéquats ^f ont été prélevés et soumis à un test de dépistage de la rougeole par un laboratoire qualifié ^g (cible: ≥80)		–	–	–	–	54	19
Results reported by laboratory within 4 days of specimen receipt (target: ≥80) (%) – Pourcentage de résultats communiqués par le laboratoire dans un délai de 4 jours à compter de la réception des échantillons (cible: ≥80)		–	–	–	–	21	11
Surveillance units that reported weekly to national level on time (target: ≥80) (%) – Pourcentage d'unités de surveillance hebdomadaire transmettant leur rapport au niveau national dans les délais prescrits (cible: ≥80)		–	–	–	–	85	100

MCV, measles-containing vaccine. – MCV = vaccin à valence rougeole.

^a An illness in any person suspected clinically of having a measles infection or in any person with fever, rash and cough, coryza or conjunctivitis. – Toute personne malade chez laquelle un médecin soupçonne une infection rougeoleuse, ou toute personne présentant de la fièvre et une éruption maculopapulaire, ainsi qu'une toux, un coryza ou une conjonctivite.^b Cases that occur in geographical and temporal proximity to a laboratory-confirmed case or to another epidemiologically linked case. – Les cas de rougeole ayant un lien épidémiologique sont ceux qui sont survenus à proximité géographique et temporelle d'un cas confirmé en laboratoire ou d'un autre cas ayant un lien épidémiologique.^c Suspected cases for which there is no laboratory confirmation or epidemiological link. – Les cas de rougeole cliniquement compatibles sont des cas présumés pour lesquels il n'y a pas de confirmation en laboratoire ni de lien épidémiologique.^d Suspected cases with an adequate specimen for laboratory testing that were found to be measles IgM antibody negative or rubella IgM antibody positive. – Les cas de rougeole écartés sont les cas présumés de rougeole pour lesquels un échantillon adéquat a été prélevé en laboratoire et qui se sont révélés négatifs pour l'IgM antirougeoleux ou positifs à l'IgM antirubéoleux.^e Includes collection of all the following data for each suspected case of measles: patient name or identifier, place of residence, place of infection (at least at district level), age (or date of birth), sex, date of rash onset, date of specimen collection, measles vaccination status, date of last measles vaccination, date of notification, date of investigation and travel history. – Inclut la collecte de toutes les données suivantes pour chaque cas suspect de rougeole: nom ou identifiant, lieu de résidence, lieu de l'infection (au moins au niveau du district), âge (ou date de naissance), sexe, date de survenue de l'éruption cutanée, date de prélèvement de l'échantillon, statut vaccinal vis-à-vis de la rougeole, date de la dernière administration du vaccin antirougeoleux, date de notification, date de l'enquête et voyages effectués.^f Blood specimen collected within 28 days of rash onset. – Un échantillon de sang prélevé dans un délai de 28 jours après l'apparition de l'éruption.^g A WHO-accredited laboratory that has an established quality assurance programme or one overseen by a WHO-accredited laboratory. – Un laboratoire agréé par l'OMS qui dispose d'un programme établi d'assurance de la qualité ou un laboratoire qui applique un tel programme sous la surveillance d'un laboratoire agréé par l'OMS.

measles incidence, as not all patients seek care, and not all measles patients who seek care are reported. Thirdly, work to strengthen surveillance and increase reporting efficiency may have led to reporting bias.

Pakistan remains 1 of only 3 countries worldwide that have never interrupted transmission of wild poliovirus type 1;¹⁷ therefore, polio eradication activities remain intense. Work to eliminate measles can use the assets, experience and capacity of the polio programme to identify and reach communities that are accessed with routine immunization services, engage local leaders and community members to ensure that all children in the target age groups participate in SIAs, conduct epidemiological studies to identify areas that require additional SIAs and improve outbreak preparedness and response in order to contain outbreaks rapidly.

The Eastern Mediterranean Regional Technical Advisory Group on Immunization (RTAG) recommended that a multi-partner taskforce be formed to apply the lessons learnt from the polio eradication initiative to address gaps in measles vaccination coverage. These include mapping the areas in which children missed by routine immunization services live, identifying the reasons they were missed and preparing a strategic plan that includes allocation of the necessary resources.¹⁸ The RTAG also recommended introduction of rubella-containing vaccine into the national infant immunization schedule by 2020. Introduction of combined measles–rubella vaccine would help to build population immunity to achieve measles and rubella elimination with a measles–rubella vaccine SIA targeting children aged <15 years.

To advance towards measles elimination in Pakistan, the visibility of measles elimination work should be increased, including its benefits. Without jeopardizing the focused efforts to interrupt poliovirus transmission, use of the substantial polio infrastructure and resources should be carefully managed to include measles elimination and broader EMR vaccination goals.

Author affiliations

^a Communicable Diseases Cluster, World Health Organization Country Office, Islamabad, Pakistan; ^b Global Immunization Division, Center for Global Health, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta (GA), USA; ^c National Immunization Programme, Federal Ministry of Health, Islamabad, Pakistan; ^d National Institutes for Health, Islamabad, Pakistan; ^e Vaccine Preventable Diseases and Immunization, World Health Organization Regional Office for the Eastern Mediterranean, Cairo, Egypt (corresponding author: James P. Alexander Jr, axj1@cdc.gov). ■

¹⁷ See No. 46, 2018, pp. 617–623.

¹⁸ Meeting of the Eastern Mediterranean Regional Technical Advisory Group (RTAG) on Immunization, Muscat, Oman, 14 December 2017. Cairo: World Health Organization Regional Office for the Eastern Mediterranean; 2018 (http://applications.emro.who.int/docs/IC_Meet_Rep_2018_EN_17034.pdf?ua=1).

ou si les informations sur le nombre de doses administrées sont incorrectes. Deuxièmement, les données de surveillance peuvent sous-estimer l'incidence de la maladie car les patients ne cherchent pas tous à se faire soigner et ceux qui consultent ne sont pas toujours signalés. Troisièmement, les efforts visant à renforcer la surveillance et l'efficacité de la notification sont susceptibles d'avoir conduit à un biais de notification.

Le Pakistan reste l'un des 3 seuls pays au monde à n'avoir jamais interrompu la transmission du poliovirus sauvage de type 1;¹⁷ par conséquent les activités en vue de l'éradication de la poliomyélite demeurent intenses dans ce pays. Les efforts d'élimination de la rougeole peuvent tirer parti des acquis, de l'expérience et des capacités de la lutte contre la poliomyélite pour repérer et atteindre les populations qui n'ont pas accès aux services de vaccination systématique; mobiliser les dirigeants locaux et les membres de la communauté de sorte que tous les enfants appartenant aux tranches d'âges ciblées participent aux AVS; utiliser les enquêtes épidémiologiques afin d'identifier les régions qui ont besoin d'AVS supplémentaires et améliorer la préparation et la riposte aux flambées afin de les contenir rapidement.

Le Groupe consultatif technique régional (RTAG) sur la vaccination du Bureau régional de l'OMS pour la Méditerranée orientale a recommandé de constituer un groupe spécial multipartite, afin d'appliquer les enseignements tirés de l'Initiative mondiale pour l'éradication de la poliomyélite et de remédier aux lacunes de la couverture vaccinale antirougeoleuse. Il s'agit notamment de cartographier les zones dans lesquelles vivent les enfants laissés de côté par les services de vaccination systématique, d'identifier les raisons pour lesquelles ils ont été omis et d'élaborer un plan stratégique qui prévoit l'allocation des ressources nécessaires à la mise en œuvre.¹⁸ Le RTAG a également recommandé l'introduction d'un vaccin à valence rubéole dans le programme national de vaccination du nourrisson d'ici à 2020. L'introduction d'un vaccin combiné antirougeoleux-antirubéoleux permettrait de renforcer l'immunité antirougeoleuse de la population afin de parvenir à l'élimination de la rougeole et de la rubéole, grâce à une AVS pour l'administration du vaccin antirougeoleux-antirubéoleux ciblant les enfants <15 ans.

Pour accélérer les progrès en direction de l'élimination de la rougeole au Pakistan, il faut donner une visibilité accrue aux efforts en ce sens, en présentant les avantages de l'élimination de la rougeole. Pour ne pas compromettre les efforts ciblés visant à interrompre la transmission du poliovirus, l'utilisation de l'infrastructure et des ressources substantielles de la lutte contre la poliomyélite doit être gérée avec soin afin d'inclure les objectifs d'élimination de la rougeole et les objectifs vaccinaux plus larges du plan d'action de EMRO.

Affiliation des auteurs

^a Groupe maladies transmissibles, Bureau de pays de l'Organisation mondiale de la Santé, Islamabad, Pakistan; ^b Global Immunization Division, Center for Global Health, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, États-Unis; ^c Programme national de vaccination, Ministère fédéral de la Santé, Islamabad, Pakistan; ^d Institut national de la santé, Islamabad, Pakistan; ^e Maladies évitables par la vaccination et vaccins, Bureau régional de l'OMS pour la Méditerranée orientale, Le Caire, Égypte (auteur correspondant: James P. Alexander, Jr., axj1@cdc.gov). ■

¹⁷ Voir N° 46, 2018, pp. 617-623.

¹⁸ Meeting of the Eastern Mediterranean Regional Technical Advisory Group (RTAG) on Immunization, Muscat, Oman, 14 décembre 2017. Le Caire: Organisation mondiale de la Santé, Bureau régional pour la Méditerranée orientale; 2018 (http://applications.emro.who.int/docs/IC_Meet_Rep_2018_EN_17034.pdf?ua=1).