



## Contents

- 337 Update on immunodeficiency-associated vaccine-derived polioviruses worldwide, July 2018–December 2019
- 345 Performance of acute flaccid paralysis (AFP) surveillance and incidence of poliomyelitis, 2020

## Sommaire

- 337 Le point sur les poliovirus dérivés d'une souche vaccinale associés à une immunodéficiência dans le monde, juillet 2018-décembre 2019
- 345 Fonctionnement de la surveillance de la paralysie flasque aiguë (PFA) et incidence de la poliomyélite, 2020

## Update on immunodeficiency-associated vaccine-derived polioviruses worldwide, July 2018–December 2019

Grace Macklin,<sup>a</sup> Ousmane M. Diop,<sup>a</sup> Asghar Humayun,<sup>b</sup> Shohreh Shahmahmoodi,<sup>c</sup> Zeinab A El-Sayed,<sup>d</sup> Henda Triki,<sup>e</sup> Gloria Rey,<sup>f</sup> Tigran Avagyan,<sup>g</sup> Varja Grabovac,<sup>g</sup> Jaume Jorba,<sup>h</sup> Noha Farag,<sup>i</sup> and Ondrej Mach<sup>i</sup>

Since establishment of the Global Polio Eradication Initiative<sup>1</sup> in 1988, the number of polio cases worldwide has decreased by >99.9%. Extensive use of live attenuated oral poliovirus vaccine (OPV) in routine childhood immunization programmes and mass campaigns has led to eradication of 2 of the 3 wild poliovirus (WPV) serotypes (types 2 and 3).<sup>2</sup> Despite its safety record, OPV can lead to rare emergence of vaccine-derived polioviruses (VDPVs) when there is prolonged circulation or replication of the vaccine virus. In areas with inadequate OPV coverage, circulating VDPVs (cVDPV) that have reverted to neurovirulence can cause outbreaks of paralytic polio.<sup>3</sup> Immunodeficiency-associated VDPVs (iVDPVs) are isolated from people with primary immunodeficiency (PID). This report updates previous reports and includes details of iVDPV cases detected during July 2018–December 2019.<sup>4</sup> Surveillance for acute flaccid paralysis (AFP)<sup>5</sup> and for poliovirus infections among patients with PID has shown increased numbers who excrete iVDPVs.<sup>6</sup> Infection with iVDPV can progress to paralysis or death of PID patients, and excretion risks seeding cVDPV outbreaks; both

<sup>1</sup> See <http://polioeradication.org>

<sup>2</sup> See No. 26, 2020, pp. 283–290.

<sup>3</sup> See No. 17, 2020, pp. 161–170.

<sup>4</sup> See No. 43, 2018, pp. 580–588.

<sup>5</sup> See Nos 14/15, 2019, pp. 169–178.

<sup>6</sup> Li L, et al. Poliovirus excretion among persons with primary immune deficiency disorders: summary of a seven-country study series. *J Infect Dis.* 2014;210:S368–S372.

## Le point sur les poliovirus dérivés d'une souche vaccinale associés à une immunodéficiência dans le monde, juillet 2018-décembre 2019

Grace Macklin,<sup>a</sup> Ousmane M. Diop,<sup>a</sup> Asghar Humayun,<sup>b</sup> Shohreh Shahmahmoodi,<sup>c</sup> Zeinab A El-Sayed,<sup>d</sup> Henda Triki,<sup>e</sup> Gloria Rey,<sup>f</sup> Tigran Avagyan,<sup>g</sup> Varja Grabovac,<sup>g</sup> Jaume Jorba,<sup>h</sup> Noha Farag,<sup>i</sup> and Ondrej Mach<sup>i</sup>

Depuis le lancement de l'Initiative mondiale pour l'éradication de la poliomyélite<sup>1</sup> en 1988, le nombre de cas de poliomyélite a diminué de >99,9% à l'échelle mondiale. L'utilisation généralisée du vaccin antipoliomyélique oral (VPO) à virus vivants atténués, dans le cadre des programmes de vaccination systématique de l'enfant et des campagnes de vaccination de masse, a conduit à l'éradication de deux types de poliovirus sauvage (PVS), les types 2 et 3, sur les trois existants.<sup>2</sup> Malgré son bon profil d'innocuité, le VPO peut entraîner de rares émergences de poliovirus dérivés d'une souche vaccinale (PVDV) en cas de période prolongée de réplication ou de circulation du virus vaccinal. Dans les zones où la couverture vaccinale par le VPO est insuffisante, des poliovirus circulants dérivés d'une souche vaccinale (PVDVc) qui ont retrouvé leur neurovirulence peuvent provoquer des flambées épidémiques de poliomyélite paralytique.<sup>3</sup> Des PVDV associés à une immunodéficiência (PVDVi) sont isolés chez des personnes souffrant de déficits immunitaires primaires. Le présent rapport actualise les rapports précédents et comprend des données détaillées sur les cas de PVDVi détectés entre juillet 2018 et décembre 2019.<sup>4</sup> La surveillance de la paralysie flasque aiguë (PFA)<sup>5</sup> et des infections à poliovirus chez les patients atteints d'un déficit immunitaire primaire a montré que ces derniers sont de plus en plus nombreux à excréter des PVDVi.<sup>6</sup> Les

<sup>1</sup> Voir <http://polioeradication.org>

<sup>2</sup> Voir N° 26, 2020, pp. 283-290.

<sup>3</sup> Voir N° 17, 2020, pp. 161-170.

<sup>4</sup> Voir N° 43, 2018, pp. 580-588.

<sup>5</sup> Voir N° 14/15, 2019, pp. 169-178.

<sup>6</sup> Li L, et al. Poliovirus excretion among persons with primary immune deficiency disorders: summary of a seven-country study series. *J Infect Dis.* 2014;210:S368–S372.

risks might be reduced by antiviral treatment, which is being developed.

### Classification of VDPVs and identification of iVDPV

Poliovirus isolates are grouped into 3 categories: WPV, Sabin-related poliovirus and VDPV.<sup>4</sup> Sabin-related viruses have limited divergence in the capsid protein (VP1) nucleotide sequences from the corresponding OPV (Sabin) strain: poliovirus types 1 and 3 (PV1 and PV3) are  $\leq 1\%$  divergent, and poliovirus type 2 (PV2) is  $\leq 0.6\%$  divergent. The clinical characteristics of VDPVs are similar to those of WPV. VDPVs are  $>1\%$  divergent from PV1 and PV3 and  $>0.6\%$  divergent from PV2 in VP1 nucleotide sequences from the corresponding OPV strain.<sup>5</sup> VDPVs are further classified as cVDPVs when there is evidence of community transmission, iVDPVs when they are isolated from people with PIDs and ambiguous VDPVs when they are isolated from people with no known immunodeficiency, when there is no evidence of community transmission or when isolates from sewage are not genetically linked to other known VDPVs and are of unknown source.<sup>4</sup>

A healthy person typically clears poliovirus infection within 6 weeks; however, those with PIDs, who cannot mount an adequate humoral immune response, may have persistent intestinal infection with poliovirus and prolonged viral shedding.<sup>6,7</sup> The case definition of iVDPV is a laboratory-confirmed VDPV infection in a person of any age who has a primary humoral (B-cell) or combined humoral and cellular (B- and T-cell) immunodeficiency disorder.<sup>7</sup> An infection is considered to be persistent if iVDPV is excreted for  $>6$  months and chronic if excreted for  $>5$  years.<sup>7</sup>

### Summary of iVDPV epidemiology, 1961–2019

WHO has compiled reports of iVDPV excretion since 1961.<sup>7</sup> As of May 2020, a total of 149 iVDPV cases had been reported to WHO between January 1961 and December 2019 (Table 1). These cases were detected during AFP surveillance when paralysis occurred before PID was diagnosed and from reports of iVDPV isolation in fecal specimens when stool cultures were obtained from patients with suspected or diagnosed PID to detect enterovirus infection. The number of reported cases has increased over time: 66% of cases were detected during 2010–2019. Most occurred in children aged  $<2$  years (59%); 60% of cases were in males; and 64% of patients had AFP as the first sign. The most common PID diagnoses were various antibody disorders, severe combined

infections à PVDVi peuvent évoluer vers une paralysie ou la mort chez les patients atteints d'un déficit immunitaire primaire, et comporter des risques d'excrétion susceptibles de déclencher des flambées épidémiques de PVDVc; ces deux risques pourraient être réduits grâce à un traitement antiviral, qui est en cours de mise au point.

### Classification des PVDV et identification de PVDVi

Les poliovirus isolés sont classés en 3 catégories: PVS, poliovirus apparentés à la souche Sabin et PVDV.<sup>4</sup> Les virus apparentés à la souche Sabin présentent une divergence limitée des séquences nucléotidiques de la protéine de capsid (VP1) par rapport à la souche (Sabin) correspondante entrant dans la composition du VPO: les types 1 et 3 de poliovirus (PV1 et PV3) présentent une divergence  $\leq 1\%$  et le type 2 de poliovirus (PV2) une divergence  $\leq 0,6\%$ . Les caractéristiques cliniques des PVDV sont similaires à celles des PVS. Les PVDV présentent une divergence  $>1\%$ , pour les PV1 et PV3, et  $>0,6\%$ , pour le PV2, des séquences nucléotidiques de VP1 par rapport à la souche de VPO correspondante.<sup>5</sup> Les PVDV sont ensuite subdivisés comme suit: PVDVc lorsqu'il y a des preuves de transmission communautaire, PVDVi lorsqu'ils sont isolés chez des sujets souffrant de déficits immunitaires primaires, et PVDV ambigus lorsqu'ils sont isolés chez des sujets sans déficit immunitaire connu, lorsqu'il n'y a aucune preuve de transmission communautaire ou lorsqu'ils sont identifiés dans des isolements issus d'eaux usées d'origine inconnue et sans parenté avec d'autres PVDV connus.<sup>4</sup>

Une personne en bonne santé élimine généralement une infection à poliovirus en 6 semaines; par contre, les personnes atteintes d'un déficit immunitaire primaire, qui ne peuvent pas développer une réponse immunitaire humorale adéquate, peuvent présenter une infection intestinale persistante due au poliovirus et une excrétion virale prolongée.<sup>6,7</sup> La définition de cas du PVDVi est une infection à PVDV confirmée en laboratoire chez une personne de tout âge qui présente une immunodéficiences humorale primaire (touchant les lymphocytes B) ou combinée humorale et cellulaire (touchant les lymphocytes B et T).<sup>7</sup> Une infection est considérée comme persistante si le PVDVi est excrété pendant  $>6$  mois et chronique s'il est excrété pendant  $>5$  ans.<sup>7</sup>

### Bilan de l'épidémiologie des PVDVi, 1961-2019

L'OMS a compilé les rapports sur l'excrétion de PVDVi depuis 1961.<sup>7</sup> En mai 2020, un total de 149 cas de PVDVi avaient été notifiés à l'OMS entre janvier 1961 et décembre 2019 (Tableau 1). Ces cas ont été détectés au cours de la surveillance de la PEA lorsque des paralysies sont survenues avant que le diagnostic de déficit immunitaire primaire ne soit évoqué; ils émanent également de rapports faisant état de PVDVi isolés dans des échantillons fécaux lorsque des cultures de selles avaient été obtenues de patients présentant un déficit immunitaire primaire présumé ou diagnostiqué, dans le but de détecter une infection à entérovirus. Le nombre de cas notifiés a augmenté au fil du temps: 66% des cas ont été détectés entre 2010 et 2019. La plupart concernaient des enfants âgés de moins de 2 ans (59%); 60% des cas étaient de sexe masculin, et chez 64% des patients,

<sup>7</sup> Macklin G, et al. Prolonged excretion of poliovirus among individuals with primary immunodeficiency disorder: an analysis of the World Health Organization registry. *Front Immunol.* 2017;8:1103.

<sup>7</sup> Macklin G, et al. Prolonged excretion of poliovirus among individuals with primary immunodeficiency disorder: an analysis of the World Health Organization registry. *Front Immunol.* 2017;8:1103.

Table 1 **Summary of 149 immunodeficiency-associated vaccine-derived poliovirus (iVDPV) cases worldwide in the WHO iVDPV registry, 1 January 1961–31 December 2019, as of 17 May 2020**

Tableau 1 **Bilan des 149 cas de poliovirus dérivés d'une souche vaccinale associés à une immunodéficience (PVDVi) dans le monde inscrits dans le registre OMS des PVDVi, 1<sup>er</sup> janvier 1961–31 décembre 2019, au 17 mai 2020**

Characteristics – Caractéristiques	No. (%) – Nombre (%)
<b>iVDPV cases reported to WHO (1961–2019) – Cas de PVDVi notifiés à l'OMS (1961-2019)</b>	149 (100)
<b>Period detected – Période de détection</b>	
1961–2000	19 (12.8)
2001–2010	31 (20.8)
2011–2020	99 (66.4)
<b>WHO region – Région OMS</b>	
African – Afrique	10 (6.7)
Americas – Amériques	18 (12.1)
Eastern Mediterranean – Méditerranée orientale	74 (49.7)
European – Europe	16 (10.7)
South-East Asian – Asie du Sud-Est	15 (10.1)
Western Pacific – Pacifique occidental	16 (10.7)
<b>Gender – Sexe</b>	
Female – Féminin	64 (40.6)
Male – Masculin	85 (59.4)
<b>Acute flaccid paralysis – Paralysie flasque aiguë</b>	
Yes – Oui	95 (63.8)
No – Non	51 (34.2)
Unknown – Inconnu	3 (2.0)
<b>Age at onset (years) – Âge lors de l'apparition (années)</b>	
<1	86 (59.3)
1–5	40 (27.6)
>5	19 (13.1)
<b>Immunodeficiency category – Catégorie de l'immunodéficience</b>	
Antibody disorder (HGG, AGG, XLA) – Déficit de production d'anticorps (HGG, AGG, XLA)	39 (28.1)
Common variable immunodeficiency – Déficit immunitaire commun variable	22 (15.8)
Severe combined immunodeficiency and other combined humoral and T-cell deficiencies – Déficit immunitaire combiné sévère et autres déficits combinés de l'immunité humorale et cellulaire	46 (33.1)
Other (MHC class II deficiency, centromere instability, ICF syndrome) – Autres (déficit en molécules du CMH de classe II, syndrome d'instabilité centromérique, syndrome ICF)	20 (14.4)
Unknown	12 (8.6)
<b>Serotype – Sérotype</b>	
1	27 (18.1)
2	83 (55.7)
3	33 (22.1)
1 and 2 – 1 et 2	3 (2.0)
2 and 3 – 2 et 3	3 (2.0)
<b>Outcome – Issue</b>	
Alive – Vivant	16 (10.7)
Alive and stopped excreting – Vivant et ayant cessé d'excréter	52 (34.9)
Dead – Décédé	65 (43.6)
Unknown or lost to follow-up – Inconnu ou perdu de vue	16 (10.7)

AGG, agammaglobulinaemia; HGG, hypogammaglobulinaemia; ICF, instability of centromeric region, facial anomalies syndrome; MHC, major histocompatibility complex; XLA = X-linked agammaglobulinaemia. – AGG, agammaglobulinémie; HGG, hypogammaglobulinémie; ICF, syndrome d'instabilité de la région centromérique, anomalies faciales; CMH, complexe majeur d'histocompatibilité; XLA, agammaglobulinémie liée à X.

immunodeficiency disorder (SCID) and common variable immunodeficiency disorder.

During the reporting period, iVDPV2 type 2 was the most prevalent serotype (56%), followed by iVDPV type 3 (iVDPV3) (23%) and iVDPV type 1 (iVDPV1) (17%); 4% were heterotypic (types 1 and 2 in 2% of cases and types 2 and 3 in 2%). In April 2016, after WPV type 2 was eradicated, all 155 OPV-using countries and territories switched from trivalent OPV (tOPV, containing types 1, 2 and 3 Sabin strains) to bivalent OPV (bOPV, containing types 1 and 3 Sabin strains), to reduce the risk of vaccine-associated paralytic polio from type 2 OPV, which occurred rarely in OPV recipients and their susceptible close contacts, and from VDPV.<sup>8</sup> Since the tOPV-to-bOPV switch, the incidence of iVDPV2 cases has decreased substantially, and iVDPV1 and iVDPV3 are now the most prevalent serotypes (*Figure 1*). An average of 7.7 cases of iVDPV type 2 were identified per year (total = 54) during 2000–2016 and 0.67 cases/year (n = 2) during 2017–2019. At the most recent follow-up, 16 patients (11%) were alive and still excreting iVDPV, 52 (35%) were alive and had stopped excreting, 65 (44%) had died, and 16 (11%) were lost to follow-up (*Table 1*).

### Reported iVDPV cases, 1 July 2018–31 December 2019

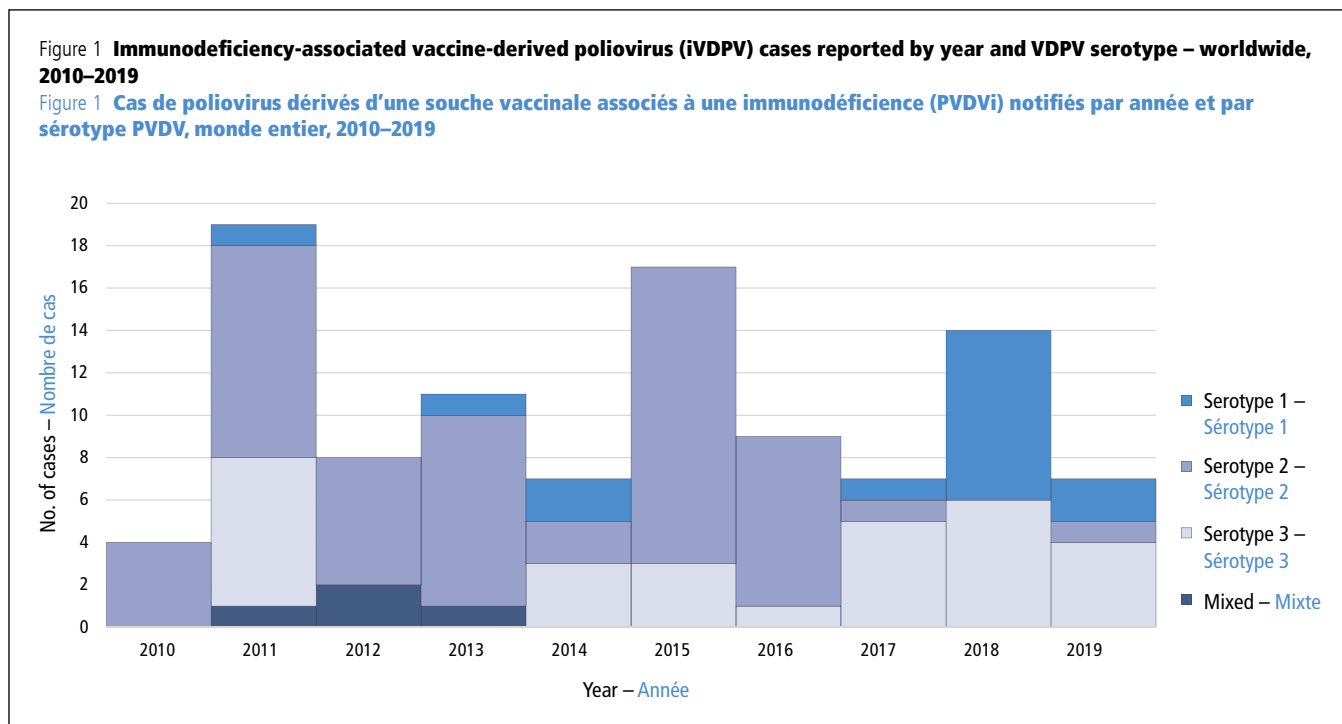
During July 2018–December 2019, 16 new iVDPV cases were reported from 5 countries (Argentina, Egypt, Islamic Republic of Iran, Philippines and Tunisia) (*Table 2*); these comprised 8 iVDPV1 cases, 7 iVDPV3 cases and 1 iVDPV2 case; none were heterotypic.

la PFA était le premier signe décrit. Les diagnostics de déficit immunitaire primaire les plus fréquemment rapportés étaient divers déficits de production d'anticorps, le déficit immunitaire combiné sévère (SCID) et le déficit immunitaire commun variable.

Au cours de la période couverte par le présent rapport, le PVDVi de type 2 (PVDVi2) était le sérotype le plus répandu (56%), suivi du type 3 (PVDVi3) (23%) puis du type 1 (PVDVi1) (17%); 4% étaient des mélanges hétérotypiques (types 1 et 2 chez 2% des cas et types 2 et 3 chez 2% des cas). En avril 2016, après l'éradication du PVS de type 2, les 155 pays et territoires utilisant le VPO ont remplacé le VPO trivalent (VPOt, contenant des souches Sabin de types 1, 2 et 3) par le VPO bivalent (VPOb, contenant des souches Sabin de types 1 et 3), afin de réduire le risque de poliomyélite paralytique associée au vaccin due au type 2 contenu dans le VPO, laquelle survenait chez de rares cas ayant reçu le VPO et chez leurs contacts proches sensibles, et au PVDV.<sup>8</sup> Depuis la transition VPOt-VPOb, l'incidence des cas de PVDVi2 a considérablement diminué, les PVDVi1 et PVDVi3 étant maintenant les sérotypes les plus répandus (*Figure 1*). En moyenne, 7,7 cas de PVDVi de type 2 ont été identifiés par an (total=54) entre 2000 et 2016 et 0,67 cas/an (n=2) entre 2017 et 2019. Lors du dernier suivi en date, 16 patients (11%) étaient vivants et continuaient à excréter des PVDVi, 52 (35%) étaient vivants et avaient cessé d'en excréter, 65 (44%) étaient décédés, et 16 (11%) étaient perdus de vue (*Tableau 1*).

### Cas de PVDVi notifiés, 1<sup>er</sup> juillet 2018–31 décembre 2019

Entre juillet 2018 et décembre 2019, 16 nouveaux cas de PVDVi ont été notifiés dans 5 pays (Argentine, Égypte, Philippines, République islamique d'Iran et Tunisie) (*Tableau 2*); il s'agissait de 8 cas de PVDVi1, de 7 cas de PVDVi3 et de 1 cas de PVDVi2, dont aucun n'était hétérotypique.



<sup>8</sup> See Nos 36/37, 2016, pp. 421–427.

<sup>8</sup> Voir Nos 36/37, 2016, pp. 421–427.

Table 2 Immunodeficiency-associated vaccine-derived polioviruses (iVDPVs) detected worldwide, July 2018 – January 2020, as of 17 May 2020

Tableau 2 Poliovirus dérivés d'une souche vaccinale associés à une immunodéficience (PVDVi) détectés dans le monde entier, juillet 2018 – janvier 2020, au 17 mai 2020

Country – Pays	Year detected – Année de détection	Source	PID diagnosis – Diagnostic DIP	First positive patient isolate – Premier isolement positif chez le patient	Serotype – Sérotype	Capsid protein VP1 divergence from Sabin OPV strain (%) <sup>a</sup> – Divergence de la région codant pour la protéine de capside VP1 par rapport à la souche VPO Sabin (%) <sup>a</sup>	National 3-dose OPV coverage (%) <sup>b</sup> – Couverture nationale par la vaccination avec 3 doses de VPO (%) <sup>b</sup>	Estimated duration of VDPV replication <sup>c</sup> (months) – Durée estimée de la réplication des PVDV <sup>c</sup> (mois)	Outcome <sup>d</sup> – Issue <sup>d</sup>
Argentina – Argentine	2018	AFP case – Cas de PFA	AGG	20 November 2018 – 20 novembre 2018	3	1.3	84	21	Stopped excreting – A cessé d'excréter
Egypt – Égypte	2018	Non-AFP case – Cas sans PFA	CID	15 July 2018 – 15 juillet 2018	3	1.6	95	10	Stopped excreting – A cessé d'excréter
Egypt – Égypte	2018	Non-AFP case – Cas sans PFA	MHC II deficiency – Déficit en molécules du CMH de classe II	23 August 2018 – 23 août 2018	1	1.7	95	17	Died – Décédé
Egypt – Égypte	2018	Non-AFP case – Cas sans PFA	CID	13 September 2018 – 13 septembre 2018	1	3.6	95	12	Stopped excreting – A cessé d'excréter
Egypt – Égypte	2018	AFP case – Cas de PFA	SCID	18 October 2018 – 18 octobre 2018	1	2.6	95	4	Died – Décédé
Egypt – Égypte	2018	Non-AFP case – Cas sans PFA	MHC II deficiency – Déficit en molécules du CMH de classe II	16 December 2018 – 16 décembre 2018	3	1.6	95	4	Died – Décédé
Egypt – Égypte	2018	Non-AFP case – Cas sans PFA	SCID	25 December 2018 – 25 décembre 2018	1	1.4	95	22	Alive and excreting – Vivant et excréteur
Iran (Islamic Republic of) – République islamique d'Iran	2018	Non-AFP case – Cas sans PFA	SCID	14 August 2018 – 14 août 2018	1	1.0	99	6	Died – Décédé
Iran (Islamic Republic of) – République islamique d'Iran	2018	AFP case – Cas de PFA	B-cell deficiency – Déficit en lymphocytes B	23 November 2018 – 23 novembre 2018	1	1.6	99	22	Alive and excreting – Vivant et excréteur
Egypt – Égypte	2019	Non-AFP case – Cas sans PFA	Unknown – Inconnu	3 February 2019 – 3 février 2019	3	1.4	95	4	Stopped excreting – A cessé d'excréter
Egypt – Égypte	2019	Non-AFP case – Cas sans PFA	SCID	13 March 2019 – 13 mars 2019	1	3	95	13	Alive and excreting – Vivant et excréteur
Egypt – Égypte	2019	Non-AFP case – Cas sans PFA	SCID	18 June 2019 – 18 juin 2019	3	2.0	95	12	Alive and excreting – Vivant et excréteur
Egypt – Égypte	2019	AFP case – Cas de PFA	SCID	28 August 2019 – 28 août 2019	3	1.9	95	6	Stopped excreting – A cessé d'excréter
Iran (Islamic Republic of) – République islamique d'Iran	2019	AFP case – Cas de PFA	AGG	11 July 2019 – 11 juillet 2019	1	1.3	99	10	Alive and excreting – A cessé d'excréter
Philippines	2019	AFP case – Cas de PFA	Hypokalaemia and infectious diarrhoea – Hypokaliémie et diarrhée infectieuse	29 August 2019 – 29 août 2019	2	7.6	66	60	Alive and excreting – Vivant et excréteur
Tunisia – Tunisie	2019	AFP case – Cas de PFA	MHC II deficiency – Déficit en molécules du CMH de classe II	12 March 2019 – 12 mars 2019	3	4.1	97	18	Stopped excreting – A cessé d'excréter

AFP, acute flaccid paralysis; AGG, agammaglobulinaemia; CID, combined immunodeficiency disorder; MHC, major histocompatibility complex; OPV, oral poliovirus vaccine; PID, primary immunodeficiency disorder; SCID, severe combined immunodeficiency disorder. – PFA, paralysie flasque aiguë; AGG, agammaglobulinémie; CID, déficit immunitaire combiné; CMH, complexe majeur d'histocompatibilité; VPO, vaccin antipoliomyélitique oral; DIP, déficit immunitaire primaire; SCID, déficit immunitaire combiné sévère.

<sup>a</sup> Percentage of divergence estimated from the number of nucleotide differences in the VP1 region from the corresponding parental OPV strain in the latest iVDPV sequence available. – Pourcentage de divergence par rapport à la souche parente correspondante, entrant dans la composition du VPO, estimé à partir du nombre de différences nucléotidiques dans la région codant pour la VP1 de la dernière séquence de PVDVi disponible.

<sup>b</sup> Coverage with 3 doses of OPV based on 2018 data from the WHO Vaccine Preventable Diseases Monitoring System (2018 global summary) and WHO–United Nations Children's Fund coverage estimates (<http://www.who.int/gho/immunization/poliomyelitis/en/>). National data might not reflect subnational weaknesses. – Couverture par 3 doses de VPO, d'après la base des données de 2018 du Système OMS de surveillance des maladies évitables par la vaccination (résumé mondial 2018) et les estimations OMS-UNICEF de la couverture (<http://www.who.int/gho/immunization/poliomyelitis/en/>). Les données nationales peuvent ne pas refléter les faiblesses au niveau infranational.

<sup>c</sup> Duration of iVDPV replication was estimated from clinical records by assuming that exposure occurred at the last known receipt of OPV (or date of birth when vaccination data were not available). – On a estimé la durée de réplication des PVDVi à partir des dossiers cliniques en partant du principe que l'exposition s'était produite lors de la dernière administration connue du VPO (ou le jour de la naissance lorsque les données de vaccination n'étaient pas disponibles).

<sup>d</sup> Outcome at last report. – Issue lors du dernier rapport.

**Argentina.** In 2018, AFP was diagnosed in a girl aged 9 months who had received 2 doses of inactivated poliovirus vaccine (IPV) and 1 dose of bOPV in November 2017. In November 2018, iVDPV3 (1.4% VP1 divergence) was detected in a stool specimen. The most recent detection (2.9% VP1 divergence) was made in August 2019; subsequent specimens have been negative, the latest in November 2019. The patient had a diagnosis of agammaglobulinaemia.

**Egypt.** During July–December 2018, the PID surveillance project in Egypt identified 6 iVDPV infections, 1 in a patient who developed AFP; 2 cases were iVDPV3 and 4 iVDPV1. During follow-up, 3 patients died, 2 patients stopped shedding, and one patient who was shedding iVDPV1 with 2.6% VP1 divergence continued to shed the virus for 22 months after the last reported bOPV dose. During 2019, 4 patients with iVDPV infection without AFP were detected; 3 were iVDPV3 and 1 iVDPV1. Two iVDPV3 patients stopped excreting after 4 and 6 months.

**Islamic Republic of Iran.** In 2018, 3 iVDPV1 cases were reported, in addition to 1 case detected before July 2018 and previously reported. The cases were in a boy aged 8 months with SCID who subsequently died and in a boy aged 11 months who developed AFP in November 2018 and is continuing to excrete, most recently in April 2020. In July 2019, an iVDPV1 case was reported in a girl aged 7 months who had developed AFP; all 7 specimens obtained from this patient contained iVDPV1.

**Philippines.** An iVDPV2 case was detected in August 2019 in a boy aged 5 years who had received 3 doses of tOPV between 2014 and 2015. At initial evaluation, he had severe malnutrition, significantly reduced antibody levels and multiple signs and symptoms of a complex immune disorder; however, no specific PID diagnosis was reported. Follow-up stool samples collected between September 2019 and May 2020 were positive for VDPV2. Concurrently with detection of this case, a cVDPV2 outbreak was detected in the country.<sup>3</sup> Current genetic evidence indicates that the virus in the iVDPV2 case and that in the cases in the cVDPV2 outbreak have similar genetic distance from the parental OPV2 strain (7% VP1 divergence) and might have a common origin.

**Tunisia.** A boy aged 9 months with human leukocyte antigen (HLA) class II deficiency developed AFP in March 2019. The child had previously received IPV and had no history of OPV vaccination. VDPV3 with 1.3–4.1% VP1 divergence was detected in stool specimens collected during March–December 2019. The child had stopped excreting by March 2020.

## Discussion

Most countries with AFP surveillance detect iVDPV in paralysed children, who then receive a diagnosis of one of the PIDs. Many iVDPV cases occur, however, in PID patients with no paralysis and, at present, are detected only in special studies or pilot projects of iVDPV

**Argentine.** En 2018, un diagnostic de PFA a été posé chez une fillette âgée de 9 mois qui avait reçu 2 doses de vaccin antipoliomyélitique inactivé (VPI) et 1 dose de VPOB en novembre 2017. En novembre 2018, un PVDVi3 (1,4% de divergence au niveau de la protéine VP1) a été détecté dans un échantillon de selles. La toute dernière présence de PVDVi3 détectée (2,9% de divergence au niveau de VP1) date du mois d'août 2019; les échantillons ultérieurs étaient négatifs, les derniers en novembre 2019. La patiente a reçu un diagnostic d'agammaglobulinémie.

**Égypte.** Entre juillet et décembre 2018, le projet de surveillance du déficit immunitaire primaire en Égypte a permis de recenser 6 cas d'infection à PVDVi, dont 1 chez un patient qui a développé une PFA; 2 cas étaient excréteurs de PVDVi3 et 4 de PVDVi1. Au cours de la période de suivi, 3 patients sont décédés, 2 patients ont cessé d'excréter le virus, et un patient qui excrétrait du PVDVi1 avec une divergence de VP1 de 2,6% a continué à excréter le virus pendant 22 mois après la dernière administration de VPOB signalée. En 2019, 4 patients atteints d'une infection à PVDVi sans PFA ont été détectés; 3 étaient excréteurs de PVDVi3 et 1 de PVDVi1. Deux patients excréteurs de PVDVi3 ont cessé de l'excréter après 4 et 6 mois.

**République islamique d'Iran.** En 2018, 3 cas de PVDVi1 ont été notifiés, en plus d'un cas détecté avant juillet 2018 déjà signalé. Il s'agissait d'un garçon âgé de 8 mois atteint de SCID qui est décédé par la suite et d'un garçon âgé de 11 mois qui a développé une PFA en novembre 2018 et qui continue d'excréter le virus, la dernière détection datant d'avril 2020. En juillet 2019, un cas de PVDVi1 a été signalé chez une fillette âgée de 7 mois qui avait développé une PFA; les 7 échantillons obtenus sur cette jeune patiente contenaient tous du PVDVi1.

**Philippines.** Un cas de PVDVi2 a été détecté en août 2019 chez un garçon de 5 ans qui avait reçu 3 doses de VPOt entre 2014 et 2015. Lors de l'évaluation initiale, il souffrait de malnutrition sévère et présentait des taux d'anticorps notablement diminués et plusieurs signes et symptômes d'un trouble immunitaire complexe; cependant, aucun diagnostic spécifique de déficit immunitaire primaire n'avait été rapporté. Les échantillons de selles recueillis pendant la période de suivi entre septembre 2019 et mai 2020 étaient positifs pour le PVDV2. Parallèlement à la détection de ce cas, une flambée épidémique de PVDVc2 a été détectée dans le pays.<sup>3</sup> Les données génétiques actuelles indiquent que le virus excrété par le cas de PVDVi2 et le virus excrété par les cas impliqués dans la flambée de PVDVc2 présentent une distance génétique similaire par rapport à la souche parente de VPO2 (7% de divergence de VP1) et pourraient avoir une origine commune.

**Tunisie.** Un garçon âgé de 9 mois atteint d'un déficit immunitaire associé à un défaut d'expression des molécules HLA de classe II a développé une PFA en mars 2019. L'enfant avait déjà reçu le VPI et n'avait pas d'antécédents de vaccination par le VPO. Un PVDV3 présentant une divergence de VP1 de 1,3–4,1% a été détecté dans les échantillons de selles recueillis entre mars et décembre 2019. L'enfant avait cessé d'excréter le virus en mars 2020.

## Discussion

La plupart des pays exerçant une surveillance de la PFA détectent les PVDVi chez les enfants paralysés, chez lesquels est alors posé le diagnostic d'une des formes de déficit immunitaire primaire. De nombreux cas de PVDVi apparaissent cependant chez des patients présentant un déficit immunitaire primaire sans paralysie,

surveillance in children with a diagnosed PID. The increase in the number of reported infections during 2010–2019 is probably a consequence of increased activity for identification of infection among PID patients and better methods for detecting polioviruses. Half of the detected cases were in the WHO Eastern Mediterranean Region, which is probably related to the recent focus on PID surveillance in that Region and to the high rate of consanguineous marriages, which lead to a higher prevalence of PID.<sup>9</sup> WHO has supported pilot projects for iVDPV surveillance in children with PID in several countries, including Egypt, Islamic Republic of Iran, Pakistan, Sri Lanka, Tunisia and, more recently, China and India. Additional countries are being identified in other WHO regions in which to implement systematic surveillance for PID-affected children without paralysis. WHO and partners have prepared guidelines for surveillance of iVDPV in PID patients, which should become an integral part of global poliovirus surveillance.<sup>10</sup>

Detection of cVDPV2 in Philippines was associated with detection of VDPV2 infection in an immunodeficient individual. This is the first time that a link between iVDPV and cVDPV has been described in a large outbreak, and further genetic analysis is under way. It is, however, unclear how or if the immunodeficient patient contributed to the cVDPV outbreak. The first poliovirus identified in the cVDPV2 outbreak was detected by environmental surveillance, with 7% VP1 divergence from parental Sabin type 2 OPV and a large number of amino acid changes. The cVDPV2 outbreak was confirmed by isolation of genetically linked virus from multiple additional sewage samples and AFP cases. A higher proportion of nucleotide substitutions leading to amino acid changes is usually found in genomic sequences of identified iVDPV2 from PID patients.

Continued progress must be made in the development of antiviral medications that are effective against polioviruses in order to eliminate virus shedding in people with persistent and chronic iVDPV infections. Pocopavir (a capsid inhibitor) has been administered on a compassionate use basis to a number of patients who were excreting iVDPV, with mixed results.<sup>11</sup> Complete clearance of the virus has been observed in some recipients; however, rapid development of resistance to Pocopavir has been observed frequently.<sup>11</sup> Therefore, development

et, pour l'instant, ne sont détectés que dans des études spéciales ou des projets pilotes de surveillance des PVDVi chez les enfants atteints d'un déficit immunitaire primaire diagnostiqué. L'augmentation du nombre d'infections signalées entre 2010 et 2019 est probablement une conséquence de l'intensification des activités visant à recenser les infections chez les patients présentant des déficits immunitaires primaires d'une part, et de l'amélioration des méthodes de détection des poliovirus d'autre part. La moitié des cas détectés étaient localisés dans la Région OMS de la Méditerranée orientale, ce qui est probablement lié à l'accent mis récemment sur la surveillance du déficit immunitaire primaire dans cette Région et au taux élevé de mariages consanguins, qui entraînent une plus forte prévalence de ce déficit.<sup>9</sup> L'OMS a soutenu des projets pilotes destinés à mettre en place une surveillance des PVDVi chez les enfants souffrant de déficits immunitaires primaires dans plusieurs pays, dont l'Égypte, le Pakistan, la République islamique d'Iran, Sri Lanka, la Tunisie et, plus récemment, la Chine et l'Inde. Dans d'autres Régions de l'OMS, d'autres pays dans lesquels mettre en œuvre une surveillance systématique des enfants souffrant de déficits immunitaires primaires sans paralysie sont en train d'être définis. L'OMS et ses partenaires ont élaboré des lignes directrices pour la surveillance des PVDVi chez les patients présentant un déficit immunitaire primaire, lesquelles devraient faire partie intégrante de la surveillance mondiale des poliovirus.<sup>10</sup>

La détection de PVDVc2 aux Philippines a été associée à la détection d'une infection à PVDV2 chez un sujet immunodéficient. C'est la première fois qu'un lien entre PVDVi et PVDVc est décrit dans une flambée de grande ampleur, et des analyses génétiques plus poussées sont en cours. Il est toutefois difficile de savoir comment ou si le patient immunodéficient a contribué à la flambée de PVDVc. Le premier poliovirus identifié dans le cadre de la flambée de PVDVc2 a été détecté par la surveillance environnementale, et présentait un taux de divergence de VP1 de 7% et un grand nombre de changements dans la composition en acides aminés, par rapport à la souche Sabin parente de VPO de type 2. La flambée de PVDVc2 a été confirmée après l'isolement du virus génétiquement apparenté dans plusieurs échantillons supplémentaires d'eaux usées et de cas de PFA. On retrouve généralement, dans les séquences génomiques des PVDVi2 identifiés chez les patients présentant un déficit immunitaire primaire, une proportion plus élevée de substitutions nucléotidiques entraînant des changements d'acides aminés.

Les progrès accomplis dans la mise au point de médicaments antiviraux efficaces contre les poliovirus doivent impérativement se poursuivre si l'on veut parvenir à éliminer l'excrétion de virus chez les personnes souffrant d'infections à PVDVi persistantes ou chroniques. Du pocopavir (un inhibiteur de liaison à la capsid) a été administré à titre compassionnel à un certain nombre de patients qui excrétaient des PVDVi, avec des résultats mitigés.<sup>11</sup> L'élimination complète du virus a été observée chez certains de ces sujets traités; cependant, le développement rapide d'une résistance au pocopavir a souvent été constaté.<sup>11</sup>

<sup>9</sup> Al-Mousa H, Al-Saud B. Primary Immunodeficiency Diseases in Highly Consanguineous Populations from Middle East and North Africa: Epidemiology, Diagnosis, and Care. *Front Immunol.* 2017;8:678.

<sup>10</sup> Global Polio Eradication Initiative. Guidelines for implementing poliovirus surveillance among patients with primary immunodeficiency disorders (PIDs). Geneva: World Health Organization; 2019 ([https://www.who.int/immunization/sage/meetings/2019/april/2\\_Guidelines\\_Implementing\\_PID\\_Surveillance.pdf?ua=1](https://www.who.int/immunization/sage/meetings/2019/april/2_Guidelines_Implementing_PID_Surveillance.pdf?ua=1), accessed 16 June 2020).

<sup>11</sup> Copelyn J, et al. Clearance of immunodeficiency-associated vaccine-derived poliovirus infection with Pocopavir. *Pediatr Infect Dis J.* 2020;39:435-437.

<sup>9</sup> Al-Mousa H, Al-Saud B. Primary Immunodeficiency Diseases in Highly Consanguineous Populations from Middle East and North Africa: Epidemiology, Diagnosis, and Care. *Front Immunol.* 2017;8:678.

<sup>10</sup> Global Polio Eradication Initiative. Guidelines for implementing poliovirus surveillance among patients with primary immunodeficiency disorders (PIDs). Geneva: World Health Organization; 2019 ([https://www.who.int/immunization/sage/meetings/2019/april/2\\_Guidelines\\_Implementing\\_PID\\_Surveillance.pdf?ua=1](https://www.who.int/immunization/sage/meetings/2019/april/2_Guidelines_Implementing_PID_Surveillance.pdf?ua=1), accessed 16 June 2020).

<sup>11</sup> Copelyn J, et al. Clearance of immunodeficiency-associated vaccine-derived poliovirus infection with Pocopavir. *Pediatr Infect Dis J.* 2020;39:435-437.

of a treatment in which Pocopavir is combined with a protease inhibitor, currently called V-7404, that is expected to avoid antiviral resistance is continuing. Intravenous immunoglobulin is available to treat PID patients infected with poliovirus (as well as non-polio enterovirus). While development of antivirals continues, intravenous immunoglobulin might improve clinical care. Extension of PID surveillance will improve early detection and follow-up of iVDPV excretion among PID patients and thus mitigate the risk of iVDPV spread. It will be critical to identify all poliovirus excretors and thus achieve and maintain eradication of all polioviruses.

### Acknowledgements

Global Polio Laboratory Network; Eugene Saxentoff, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark; Nicky Gumedé, WHO Regional Office for Africa, Brazzaville, Congo; Ana Chevaz, WHO Regional Office for the Americas, Washington DC, USA; Sirima Pattamadilok, WHO Regional Office for South-East Asia, New Delhi, India; Mohamed A Sibak, WHO Regional Office for the Eastern Mediterranean, Cairo, Egypt; Steven Wassilak, Global Immunization Division, Center for Global Health, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta (GA), USA; Qi Chen, Chadi Agha, Beth Henderson, Hongmei Liu, Kun Zhao, Jane Iber, Cara C. Burns, M. Steven Oberste, Division of Viral Diseases, National Center for Immunization and Respiratory Diseases, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta (GA), USA; Shaza Badr, Ministry of Health and Population, Cairo, Egypt; Laila Bassiouni, Regional Reference Polio Laboratory, Cairo, Egypt; Elham M Hossny, Pediatric Allergy and Immunology Unit, Children's Hospital, Ain Shams University, Cairo, Egypt; Nermeen M Galal, Pediatric Department, Cairo University, Cairo, Egypt; and Ihab El-Sawy, Pediatric Respiratory Allergy and Immunology Unit, Alexandria University, Alexandria, Egypt.

### Author affiliations

<sup>a</sup> Polio Eradication Department, World Health Organization, Geneva, Switzerland; <sup>b</sup> WHO Regional Office for the Eastern Mediterranean, Cairo, Egypt; <sup>c</sup> Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Islamic Republic of Iran; <sup>d</sup> Pediatric Allergy and Immunology Unit, Children's Hospital, Ain Shams University, Cairo, Egypt; <sup>e</sup> Laboratory of Clinical Virology, WHO Reference Laboratory on Poliomyelitis, Institut Pasteur de Tunis, Tunisia; <sup>f</sup> WHO Regional Office for the Americas, Washington DC, USA; <sup>g</sup> WHO Regional Office for the Western Pacific, Manila, Philippines; <sup>h</sup> Division of Viral Diseases, National Center for Immunization and Respiratory Diseases, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta (GA), USA; <sup>i</sup> Global Immunization Division, Center for Global Health, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta (GA), USA (corresponding author: Grace Macklin, [mackling@who.int](mailto:mackling@who.int)). ■

Par conséquent, les travaux visant à mettre au point un traitement associant le pocopavir à un inhibiteur de protéase, actuellement appelé V-7404, qui devrait permettre d'éviter la résistance aux antiviraux, se poursuivent. L'administration intraveineuse d'immunoglobulines est une option thérapeutique disponible pour traiter les patients atteints d'un déficit immunitaire primaire infectés par des poliovirus (ainsi que par des entérovirus non poliomyélitiques). Pendant que la mise au point d'antiviraux se poursuit, les immunoglobulines en administration intraveineuse pourraient améliorer la prise en charge clinique. L'élargissement de la surveillance du déficit immunitaire primaire permettra de détecter plus précocement et de mieux suivre l'excrétion des PVDVi chez les patients présentant un déficit immunitaire primaire et d'atténuer ainsi le risque de propagation des PVDVi. Il sera essentiel d'identifier tous les excréteurs de poliovirus et par là même d'obtenir et de maintenir l'éradication de tous les poliovirus.

### Remerciements

Réseau mondial de laboratoires pour la poliomyélite; Eugene Saxentoff, Bureau régional de l'OMS pour l'Europe, Copenhague (Danemark); Nicky Gumedé, Bureau régional de l'OMS pour l'Afrique, Brazzaville (Congo); Ana Chevaz, Bureau régional de l'OMS pour les Amériques, Washington DC (États-Unis); Sirima Pattamadilok, Bureau régional de l'OMS pour l'Asie du Sud-Est, New Delhi (Inde); Mohamed A Sibak, Bureau régional de l'OMS pour la Méditerranée orientale, Le Caire (Égypte); Steven Wassilak, Global Immunization Division, Center for Global Health, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta (États-Unis); Qi Chen, Chadi Agha, Beth Henderson, Hongmei Liu, Kun Zhao, Jane Iber, Cara C. Burns, M. Steven Oberste, Division of Viral Diseases, National Center for Immunization and Respiratory Diseases, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta (États-Unis); Shaza Badr, Ministère de la santé et de la population, Le Caire (Égypte); Laila Bassiouni, Laboratoire régional de référence pour la poliomyélite, Le Caire (Égypte); Elham M Hossny, Service d'allergologie et d'immunologie pédiatrique, Hôpital pour enfants, Université Ain Shams, Le Caire (Égypte); Nermeen M Galal, Département de pédiatrie, Université du Caire, Le Caire (Égypte); et Ihab El-Sawy, Service d'allergologie respiratoire et d'immunologie pédiatrique, Université d'Alexandrie, Alexandrie (Égypte).

### Affiliation des auteurs

<sup>a</sup> Département Éradication de la poliomyélite, Organisation mondiale de la Santé, Genève (Suisse); <sup>b</sup> Bureau régional de l'OMS pour la Méditerranée orientale, Le Caire (Égypte); <sup>c</sup> Université des sciences médicales de Téhéran, Téhéran (République islamique d'Iran); <sup>d</sup> Service d'allergologie et d'immunologie pédiatrique, Hôpital pour enfants, Université Ain Shams, Le Caire (Égypte); <sup>e</sup> Laboratoire de virologie clinique, Laboratoire de référence de l'OMS pour la poliomyélite, Institut Pasteur de Tunis (Tunisie); <sup>f</sup> Bureau régional de l'OMS pour les Amériques, Washington DC (États-Unis); <sup>g</sup> Bureau régional de l'OMS pour le Pacifique occidental, Manille (Philippines); <sup>h</sup> Division of Viral Diseases, National Center for Immunization and Respiratory Diseases, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta (États-Unis); <sup>i</sup> Global Immunization Division, Center for Global Health, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta (États-Unis) (auteur correspondant: Grace Macklin, [mackling@who.int](mailto:mackling@who.int)). ■



**PERFORMANCE OF ACUTE FLACCID PARALYSIS (AFP) SURVEILLANCE AND INCIDENCE OF POLIOMYELITIS (DATA RECEIVED IN WHO HEADQUARTERS AS OF 30 JUNE 2020)**

**FONCTIONNEMENT DE LA SURVEILLANCE DE LA PARALYSIE FLASQUE AIGUË (PFA) ET INCIDENCE DE LA POLIOMYÉLITE (DONNÉES REÇUES PAR LE SIÈGE DE L'OMS AU 30 JUIN 2020)**

Country/area Pays/territoire	Performance of AFP surveillance, 2020 Fonctionnement de la surveillance de la PFA, 2020			Poliomyelitis cases Cas de poliomyélite			
	AFP cases reported Cas de PFA signalés	Annualized non-poliomyelitis AFP rate <sup>1</sup> Taux de PFA non poliomyélitique annuel <sup>1</sup>	AFP cases with adequate specimens <sup>2</sup> Cas de PFA avec échantillons conformes <sup>2</sup>	2019 WPV1 PVS1	2019 cVDPV <sup>3,4,5</sup> PVDVc <sup>3,4,5</sup>	2020 WPV1 PVS1	2020 cVDPV <sup>3,4,5</sup> PVDVc <sup>3,4,5</sup>
<b>Regional totals – Totaux régionaux</b>							
AFR	8 539	04.09	82%	0	318	0	128
AMR	503	00.39	77%	0	0	0	0
EMR	9 027	08.16	91%	176	25	81	64
EUR	464	00.57	84%	0	0	0	0
SEAR	9 652	03.45	83%	0	6	0	0
WPR	1 796	01.31	82%	0	19	0	2
<b>Global total – Total mondial</b>	<b>29 981</b>	<b>03.01</b>	<b>86%</b>	<b>176</b>	<b>368</b>	<b>81</b>	<b>194</b>
<b>African Region – Région africaine (AFR)</b>							
Algeria – Algérie	99	01.88	97%	–	–	–	–
Angola <sup>4</sup>	100	01.96	79%	–	130	–	2
Benin <sup>4</sup> – Bénin <sup>4</sup>	117	04.70	64%	–	8	–	1
Botswana	6	01.75	83%	–	–	–	–
Burkina Faso <sup>4</sup>	331	07.69	64%	–	1	–	9
Burundi	42	01.57	74%	–	–	–	–
Cameroon <sup>4</sup> – Cameroun <sup>4</sup>	303	06.96	86%	–	–	–	3
Cabo Verde – Cap-Vert	0	00.00	–	–	–	–	–
Central African Republic <sup>4</sup> – République centrafricaine <sup>4</sup>	139	12.79	73%	–	21	–	1
Chad <sup>4</sup> – Tchad <sup>4</sup>	416	12.06	55%	–	10	–	36
Comoros – Comores	1	00.50	–	–	–	–	–
Congo	32	03.47	91%	–	–	–	–
Côte d'Ivoire <sup>4</sup>	184	03.95	83%	–	–	–	18
Democratic Republic of the Congo <sup>4</sup> – République démocratique du Congo <sup>4</sup>	1 271	06.28	68%	–	88	–	18
Equatorial Guinea – Guinée équatoriale	4	03.03	100%	–	–	–	–
Eritrea – Érythrée	6	00.44	83%	–	–	–	–
Eswatini	3	01.33	67%	–	–	–	–
Ethiopia <sup>4</sup> – Éthiopie <sup>4</sup>	436	01.98	91%	–	13	–	14
Gabon	25	10.13	84%	–	–	–	–
Gambia	6	01.46	67%	–	–	–	–
Ghana <sup>4</sup>	307	05.96	89%	–	18	–	11
Guinea – Guinée	151	06.12	77%	–	–	–	–
Guinea-Bissau – Guinée-Bissau	6	01.12	67%	–	–	–	–
Kenya	144	01.41	82%	–	–	–	–
Lesotho	10	02.44	100%	–	–	–	–
Liberia – Libéria	23	01.85	57%	–	–	–	–
Madagascar	202	04.00	91%	–	–	–	–
Malawi	53	01.34	81%	–	–	–	–
Mali <sup>4</sup>	99	02.60	85%	–	–	–	1
Mauritania – Mauritanie	10	01.39	90%	–	–	–	–
Mauritius – Maurice	1	00.69	–	–	–	–	–
Mozambique	105	01.90	66%	–	–	–	–
Namibia – Namibie	10	02.53	80%	–	–	–	–
Niger <sup>4</sup>	180	03.80	85%	–	1	–	4
Nigeria <sup>4</sup> – Nigéria <sup>4</sup>	2 592	06.87	96%	–	18	–	1
Reunion – Réunion	ND	–	–	–	–	–	–
Rwanda	34	01.23	94%	–	–	–	–
Saint Helena – Saint-Hélène	ND	–	–	–	–	–	–
Sao Tome and Principe – Sao Tomé-et-Principe	1	02.81	–	–	–	–	–
Senegal – Sénégal	47	01.56	85%	–	–	–	–
Seychelles	ND	–	–	–	–	–	–
Sierra Leone	26	01.69	73%	–	–	–	–
South Africa – Afrique du Sud	266	03.38	51%	–	–	–	–

Country/area Pays/territoire	Performance of AFP surveillance, 2020 Fonctionnement de la surveillance de la PFA, 2020			Poliomyelitis cases Cas de poliomyélite			
	AFP cases reported Cas de PFA signalés	Annualized non-poliomyelitis AFP rate <sup>1</sup> Taux de PFA non poliomyélique annuel <sup>1</sup>	AFP cases with adequate specimens <sup>2</sup> Cas de PFA avec échantillons conformes <sup>2</sup>	2019 WPV1 PVS1	2019 cVDPV <sup>3,4,5</sup> PVDVc <sup>3,4,5</sup>	2020 WPV1 PVS1	2020 cVDPV <sup>3,4,5</sup> PVDVc <sup>3,4,5</sup>
South Sudan – Soudan du Sud	118	04.40	66%	–	–	–	–
Togo <sup>4</sup>	46	02.28	52%	–	8	–	9
Uganda – Ouganda	168	01.69	67%	–	–	–	–
United Republic of Tanzania – République-Unie de Tanzanie	292	02.68	99%	–	–	–	–
Zambia <sup>4</sup> – Zambie <sup>4</sup>	102	03.27	79%	–	2	–	–
Zimbabwe	25	00.94	96%	–	–	–	–
<b>Region of the Americas – Région des Amériques (AMR)</b>							
Argentina – Argentine	25	00.47	88%	–	–	–	–
Bolivia (Plurinational State of) – Bolivie (État plurinational de)	5	00.26	60%	–	–	–	–
Brazil – Brésil	73	00.25	64%	–	–	–	–
Canada	–	00.00	–	–	–	–	–
CAREC – Centre d'épidémiologie des Caraïbes*	1	00.10	–	–	–	–	–
Chile – Chili	2	00.10	100%	–	–	–	–
Colombia – Colombie	–	00.00	–	–	–	–	–
Costa Rica	8	01.25	100%	–	–	–	–
Cuba	8	00.84	100%	–	–	–	–
Dominican Republic – République dominicaine	3	00.17	100%	–	–	–	–
Ecuador – Équateur	–	00.00	–	–	–	–	–
El Salvador	4	00.33	100%	–	–	–	–
Guatemala	10	00.29	90%	–	–	–	–
Haiti – Haïti	2	00.10	50%	–	–	–	–
Honduras	27	01.76	85%	–	–	–	–
Mexico – Mexique	280	01.76	78%	–	–	–	–
Nicaragua	7	00.65	100%	–	–	–	–
Panama	7	01.26	14%	–	–	–	–
Paraguay	5	00.42	80%	–	–	–	–
Peru – Pérou	23	00.44	83%	–	–	–	–
United States of America – États-Unis d'Amérique	NA	00.00	–	–	–	–	–
Uruguay	–	00.00	–	–	–	–	–
Venezuela (Bolivarian Republic of) – Venezuela (République bolivarienne du)	13	00.26	23%	–	–	–	–
* These countries have been grouped together for reporting purposes. – Ces pays ont été regroupés dans le but de déclarer des cas.							
<b>Eastern Mediterranean Region – Région de la Méditerranée orientale (EMR)</b>							
Afghanistan <sup>4</sup>	1 547	17.84	95%	29	–	26	17
Bahrain – Bahreïn	9	09.13	100%	–	–	–	–
Djibouti	0	00.00	–	–	–	–	–
Egypt – Égypte	433	03.15	90%	–	–	–	–
Iran (Islamic republic of) – Iran (République islamique d')	289	02.72	100%	–	–	–	–
Iraq	250	03.76	92%	–	–	–	–
Jordan – Jordanie	21	01.81	100%	–	–	–	–
Kuwait – Koweït	15	03.81	87%	–	–	–	–
Lebanon – Liban	28	04.95	96%	–	–	–	–
Libya (State of) – Libye (État de)	50	04.50	100%	–	–	–	–
Morocco – Maroc	64	01.34	67%	–	–	–	–
Oman	11	02.43	91%	–	–	–	–
Pakistan <sup>4</sup>	5 430	16.73	89%	147	22	55	47
Qatar	1	00.97	100%	–	–	–	–
Saudi Arabia – Arabie saoudite	59	01.27	93%	–	–	–	–
Somalia <sup>4</sup> – Somalie <sup>4</sup>	192	07.84	97%	–	3	–	–
Sudan – Soudan	121	01.40	97%	–	–	–	–
Syrian Arab Republic – République arabe syrienne	179	04.44	93%	–	–	–	–
Tunisia – Tunisie	17	01.30	71%	–	–	–	–
United Arab Emirates – Émirats arabes unis	13	02.41	100%	–	–	–	–
West Bank and Gaza Strip – Cisjordanie et bande de Gaza	7	00.84	100%	–	–	–	–
Yemen – Yémen	291	04.66	93%	–	–	–	–

Country/area Pays/territoire	Performance of AFP surveillance, 2020 Fonctionnement de la surveillance de la PFA, 2020			Poliomyelitis cases Cas de poliomyélite			
	AFP cases reported Cas de PFA signalés	Annualized non-poliomyelitis AFP rate <sup>1</sup> Taux de PFA non poliomyélique annuel <sup>1</sup>	AFP cases with adequate specimens <sup>2</sup> Cas de PFA avec échantillons conformes <sup>2</sup>	2019 WPV1 PVS1	2019 cVDPV <sup>3,4,5</sup> PVDVc <sup>3,4,5</sup>	2020 WPV1 PVS1	2020 cVDPV <sup>3,4,5</sup> PVDVc <sup>3,4,5</sup>
<b>European Region – Région européenne (EUR)</b>							
Albania – Albanie	2	00.52	100%	–	–	–	–
Andorra – Andorre	0	00.00	–	–	–	–	–
Armenia – Arménie	8	02.95	100%	–	–	–	–
Austria – Autriche	0	00.00	–	–	–	–	–
Azerbaijan – Azerbaïdjan	3	00.31	100%	–	–	–	–
Belarus – Bélarus	22	03.17	73%	–	–	–	–
Belgium – Belgique	NA	00.00	–	–	–	–	–
Bosnia and Herzegovina – Bosnie-Herzégovine	1	00.36	100%	–	–	–	–
Bulgaria – Bulgarie	2	00.40	100%	–	–	–	–
Croatia – Croatie	0	00.00	–	–	–	–	–
Cyprus – Chypre	0	00.00	–	–	–	–	–
Czechia – Tchéquie	1	00.14	100%	–	–	–	–
Denmark – Danemark	ND	–	–	–	–	–	–
Estonia – Estonie	0	00.00	–	–	–	–	–
Finland – Finlande	ND	–	–	–	–	–	–
France	ND	–	–	–	–	–	–
Georgia – Géorgie	1	00.29	100%	–	–	–	–
Germany – Allemagne	ND	–	–	–	–	–	–
Greece – Grèce	8	01.00	63%	–	–	–	–
Hungary – Hongrie	2	00.28	–	–	–	–	–
Iceland – Islande	ND	–	–	–	–	–	–
Ireland – Irlande	ND	–	–	–	–	–	–
Israel – Israël	13	01.22	23%	–	–	–	–
Italy – Italie	19	00.46	47%	–	–	–	–
Kazakhstan	14	00.66	100%	–	–	–	–
Kyrgyzstan – Kirghizistan	17	02.07	100%	–	–	–	–
Latvia – Lettonie	2	01.24	–	–	–	–	–
Lithuania – Lituanie	0	00.00	–	–	–	–	–
Luxembourg	ND	–	–	–	–	–	–
Malta – Malte	0	00.00	–	–	–	–	–
Moldova (Republic of) – Moldavie (République de)	2	00.61	100%	–	–	–	–
Monaco	ND	–	–	–	–	–	–
Montenegro – Monténégro	0	00.00	–	–	–	–	–
Netherlands – Pays-Bas	ND	–	–	–	–	–	–
North Macedonia – Macédoine du Nord	1	00.00	100%	–	–	–	–
Norway – Norvège	0	00.00	–	–	–	–	–
Poland – Pologne	7	00.25	–	–	–	–	–
Portugal	0	00.00	–	–	–	–	–
Romania – Roumanie	0	00.00	–	–	–	–	–
Russian Federation – Fédération de Russie	123	01.08	90%	–	–	–	–
San Marino – Saint Marin	ND	–	–	–	–	–	–
Serbia – Serbie	2	00.21	100%	–	–	–	–
Slovakia – Slovaquie	0	00.00	–	–	–	–	–
Slovenia – Slovénie	0	00.00	–	–	–	–	–
Spain – Espagne	5	00.14	20%	–	–	–	–
Sweden – Suède	ND	–	–	–	–	–	–
Switzerland – Suisse	1	00.17	–	–	–	–	–
Tajikistan – Tadjikistan	39	02.91	95%	–	–	–	–
Turkey – Turquie	85	00.82	82%	–	–	–	–
Turkmenistan – Turkménistan	11	01.43	100%	–	–	–	–
Ukraine	50	01.60	96%	–	–	–	–
United Kingdom – Royaume-Uni	ND	–	–	–	–	–	–
Uzbekistan – Ouzbékistan	23	00.51	100%	–	–	–	–
<b>South-East Asia Region – Asie du Sud-Est (SEAR)</b>							
Bangladesh	292	01.00	100%	–	–	–	–
Bhutan – Bhoutan	2	02.10	100%	–	–	–	–
Democratic People's Republic of Korea – République populaire démocratique de Corée	64	02.64	100%	–	–	–	–
India – Inde	8 849	04.56	82%	–	–	–	–

Country/area Pays/territoire	Performance of AFP surveillance, 2020 Fonctionnement de la surveillance de la PFA, 2020			Poliomyelitis cases Cas de poliomyélite			
	AFP cases reported Cas de PFA signalés	Annualized non-poliomyelitis AFP rate <sup>1</sup> Taux de PFA non poliomyélique annuel <sup>1</sup>	AFP cases with adequate specimens <sup>2</sup> Cas de PFA avec échantillons conformes <sup>2</sup>	2019 WPV1 PVS1	2019 cVDPV <sup>3,4,5</sup> PVDVc <sup>3,4,5</sup>	2020 WPV1 PVS1	2020 cVDPV <sup>3,4,5</sup> PVDVc <sup>3,4,5</sup>
Indonesia – Indonésie	200	00.61	83%	–	–	–	–
Maldives	2	03.76	100%	–	–	–	–
Myanmar <sup>5</sup>	72	01.15	92%	–	6	–	–
Nepal – Népal	96	01.65	99%	–	–	–	–
Sri Lanka	18	00.81	83%	–	–	–	–
Thailand – Thaïlande	57	00.83	70%	–	–	–	–
Timor Leste	0	00.00	–	–	–	–	–
<b>Western Pacific Region – Pacifique occidental (WPR)</b>							
Australia – Australie	24	02.21	63%	–	–	–	–
Brunei Darussalam – Brunéi Darussalam	1	03.29	100%	–	–	–	–
Cambodia – Cambodge	17	00.83	76%	–	–	–	–
China <sup>4</sup> – Chine <sup>4</sup>	1 138	01.07	89%	–	1	–	–
China, Hong Kong SAR – Chine, Hong Kong RAS	7	00.00	100%	–	–	–	–
China, Macao SAR – Chine, Macao RAS	1	00.00	100%	–	–	–	–
Japan – Japon	ND	–	–	–	–	–	–
Lao People's Democratic Republic – République démocratique populaire lao	13	01.58	92%	–	–	–	–
Malaysia <sup>5</sup> – Malaisie <sup>5</sup>	82	03.71	89%	–	3	–	1
Mongolia – Mongolie	0	00.00	–	–	–	–	–
New Zealand – Nouvelle-Zélande	3	01.34	0%	–	–	–	–
Pacific Island countries and areas – Pays et territoires insulaires du Pacifique*	2	00.50	0%	–	–	–	–
Papua New Guinea <sup>5</sup> – Papouasie-Nouvelle-Guinée <sup>5</sup>	37	04.05	51%	–	–	–	–
Philippines <sup>4</sup>	383	03.63	65%	–	15	–	1
Republic of Korea – République de Corée	17	00.89	82%	–	–	–	–
Singapore – Singapour	2	00.94	100%	–	–	–	–
Viet Nam	69	00.62	91%	–	–	–	–

\*These countries have been grouped together for reporting purposes. – Ces pays ont été regroupés dans le but de déclarer des cas.

CAREC: Caribbean Epidemiology Centre; VDPV: vaccine-derived poliovirus; cVDPV1: circulating vaccine-derived poliovirus type-1; cVDPV2: circulating vaccine-derived poliovirus type-2; cVDPV3: circulating vaccine-derived poliovirus type-3. – Caribbean Epidemiology Centre, connu sous le nom de CAREC; PVDV: poliovirus dérivé d'une souche vaccinale; PVDV1c: poliovirus circulant dérivé d'une souche vaccinale de type 1; PVDV2c: poliovirus circulant dérivé d'une souche vaccinale de type 2; PVDV3c: poliovirus circulant dérivé d'une souche vaccinale de type 3.

Endemic countries are shaded. – Les pays d'endémie sont grisés.

<sup>1</sup> Annualized non-poliomyelitis AFP rate for 100 000 population aged <15 years. UNPD population data is used to calculate the non-polio AFP rate. – Taux annualisé de PFA non poliomyélique pour 100 000 personnes âgées de <15 ans. Les données sur la population collectées par le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) sont utilisées pour calculer le taux de PFA non poliomyélique.

<sup>2</sup> Defined as 2 stool specimens collected within 14 days of onset of paralysis, 24–48 hours apart, except for the Region of the Americas, where only 1 specimen is collected. – Défini comme 2 échantillons de selles recueillis à 24-48 heures d'intervalle dans les 14 jours suivant l'apparition de la paralysie, à l'exception de la Région des Amériques, où 1 seul échantillon est recueilli.

<sup>3</sup> For cVDPV definition see document «Reporting and classification of vaccine-derived polioviruses» at [http://polioeradication.org/wp-content/uploads/2016/09/Reporting-and-Classification-of-VDPVs\\_Aug2016\\_EN.pdf](http://polioeradication.org/wp-content/uploads/2016/09/Reporting-and-Classification-of-VDPVs_Aug2016_EN.pdf). Implementation as of 15 August 2015. Figures exclude cVDPV from non-AFP sources. – La définition d'un PVDVc est disponible (uniquement en langue anglaise) dans le document «Reporting and classification of vaccine-derived polioviruses», à l'adresse [http://polioeradication.org/wp-content/uploads/2016/09/Reporting-and-Classification-of-VDPVs\\_Aug2016\\_EN.pdf](http://polioeradication.org/wp-content/uploads/2016/09/Reporting-and-Classification-of-VDPVs_Aug2016_EN.pdf). Mise en œuvre au 15 août 2015. Sont exclus de ces chiffres les PVDVc de source non-PFA.

<sup>4</sup> cVDPV2 reported in Afghanistan, Angola, Benin, Burkina Faso, Cameroon, Central African Republic, Chad, China, Côte d'Ivoire, Democratic Republic of the Congo, Ethiopia, Ghana, Mali, Niger, Nigeria, Pakistan, Philippines, Somalia, Togo and Zambia. – Des cas de PVDV2c ont été signalés en Afghanistan, Angola, au Bénin, au Burkina Faso, au Cameroun, en Chine, en Côte d'Ivoire, en Éthiopie, au Ghana, au Mali, au Niger, au Nigéria, au Pakistan, aux Philippines, en République centrafricaine, en République démocratique du Congo, en Somalie, au Tchad, au Togo et en Zambie.

<sup>5</sup> cVDPV1 reported in Malaysia, Myanmar, Philippines. – Des cas de PVDV1c ont été signalés en Malaisie, au Myanmar et aux Philippines.

ND – Country not reporting AFP data or country conducting supplementary poliovirus surveillance through other means (e.g. environmental, enterovirus or both). – Pays ne rapportant pas de données sur la PFA ou pays menant une politique de surveillance de la polio supplémentaire par le biais d'autres moyens (par exemple, surveillance environnementale ou des entérovirus, ou les deux).

**The most recent AFP and wild poliovirus data can be found on the WHO web site (<https://extranet.who.int/polis/public/CaseCount.aspx>) which is updated weekly. – Les données les plus récentes concernant les cas de PFA et les poliovirus sauvages peuvent être consultées sur le site OMS suivant: <https://extranet.who.int/polis/public/CaseCount.aspx>, où elles sont mises à jour une fois par semaine.**