

## Prévalence de la paralysie flasque aiguë et surveillance environnementale des poliovirus à Kinshasa en République Démocratique du Congo.

Jimmy LIGAMBA BALE<sup>1\*</sup>, Narcisse YOGOLELO RIZIKI<sup>3</sup>, Odile FALANKA AYIWAB<sup>3</sup>, Balthazar PHOBA PHOBA<sup>5</sup>, Albert BUSHABU KONGO<sup>1,2</sup>, Jean Pierre BASILUA KANZA<sup>1,2</sup>, Colette ASHANDE MASENGO<sup>4</sup>, Jean Paul IYOMBE ENGEMBE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa, République Démocratique du Congo

<sup>2</sup> Section Biologie médicale, département de Biologie cellulaire, moléculaire et biochimie

<sup>3</sup> Institut National des Recherches Biomédicales, République Démocratique du Congo

<sup>4</sup> Section Biologie médicale, Institut supérieur des techniques Médicales de Kinshasa, Kinshasa, RD Congo.

<sup>5</sup> Université Pédagogique Nationale, Kinshasa, République Démocratique du Congo

### RESUME:

La poliomyélite demeure un problème de santé publique malgré les progrès liés à la vaccination, en raison de la persistance des poliovirus dérivés de souches vaccinales, particulièrement dans les zones à faible couverture vaccinale. En République Démocratique du Congo, bien que le pays soit certifié sans poliovirus sauvage, des flambées récurrentes sont observées, notamment à Kinshasa, mises en évidence par la surveillance de la paralysie flasque aiguë (PFA) et la surveillance environnementale des eaux usées. Cette étude transversale descriptive et analytique, menée de janvier à septembre 2025 à Kinshasa, visait à évaluer la prévalence des poliovirus chez les enfants de 0 à 5 ans atteints de PFA et dans les eaux usées. Au total, 186 échantillons ont été analysés, dont 93 provenant des selles d'enfants issus de 13 zones de santé et 93 d'eaux usées collectées dans 8 communes. Les analyses, réalisées au Laboratoire National de Référence Polio de l'INRB, ont reposé sur l'isolement viral en culture cellulaire (RD et L20B) et la confirmation par rRT-PCR. La prévalence des poliovirus chez les enfants atteints de PFA était de 11,8 %, avec 81,8 % des cas positifs observés chez des enfants insuffisamment vaccinés, bien que l'association entre infection et statut vaccinal n'ait pas été statistiquement significative ( $p > 0,05$ ). La détection environnementale a révélé un taux global de 6,5 %, avec une prédominance de souches vaccinales (SL1, SL3, PV2/nOPV2), traduisant une circulation silencieuse du virus. Ces résultats mettent en évidence la persistance de la circulation des poliovirus à Kinshasa et soulignent l'importance de renforcer la couverture vaccinale, la surveillance épidémiologique et la surveillance environnementale afin de soutenir durablement les efforts d'éradication de la poliomyélite en RDC

**Mots clés :** Poliovirus, Paralysie flasque aiguë (PFA), Enfants de 0 à 5 ans, Eaux usées, prévalence.

### ABSTRACT :

Poliomyelitis remains a public health problem despite progress in vaccination, due to the persistence of vaccine-derived polioviruses, particularly in areas with low vaccination coverage. In the Democratic Republic of Congo, although the country is certified free of wild poliovirus, recurrent outbreaks are observed, notably in Kinshasa, as evidenced by surveillance of acute flaccid paralysis (AFP) and environmental monitoring of wastewater. This descriptive and analytical cross-sectional study, conducted from January to September 2025 in Kinshasa, aimed to assess the prevalence of polioviruses in children aged 0 to 5 years with AFP and in wastewater. A total of 186 samples were analyzed, including 93 from children's stool samples from 13 health zones and 93 from wastewater collected in 8 communes. The analyses, conducted at the INRB National Polio Reference Laboratory, were based on viral isolation in cell culture (RD and L20B) and confirmation by rRT-PCR. The prevalence of poliovirus in children with acute flaccid paralysis (AFP) was 11.8%, with 81.8% of positive cases observed in under-vaccinated children, although the association between infection and vaccination status was not statistically significant ( $p > 0.05$ ). Environmental detection revealed an overall rate of 6.5%, with a predominance of vaccine strains (SL1, SL3, PV2/nOPV2), indicating silent circulation of the virus. These results highlight the continued circulation of poliovirus in Kinshasa and underscore the importance of strengthening vaccination coverage, epidemiological surveillance, and environmental surveillance to sustainably support polio eradication efforts in the DRC.

**Keywords :** Poliovirus, Acute flaccid paralysis (AFP), Children aged 0–5 years, Wastewater, Prevalence.

### \*Adresse des Auteur(s)

**Jimmy LIGAMBA BALE**, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa, République Démocratique du Congo ;

**E-mail :** [jimmyligamba1@gmail.com](mailto:jimmyligamba1@gmail.com)

**Narcisse YOGOLELO RIZIKI**, Institut National des Recherches Biomédicales, République Démocratique du Congo ;

**E-mail :** [yogolelori@gmail.com](mailto:yogolelori@gmail.com)

**Odile FALANKA AYIWAB**, Institut National des Recherches Biomédicales, République Démocratique du Congo ;

**E-mail :** [falankaodil@gmail.com](mailto:falankaodil@gmail.com)

**Balthazar PHOBA PHOBA**, Université Pédagogique Nationale, Kinshasa, République Démocratique du Congo ;

**E-mail :** [phobabalthazar@gmail.com](mailto:phobabalthazar@gmail.com)

**Albert BUSHABU KONGO**, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa & Section Biologie médicale, département de Biologie cellulaire, moléculaire et biochimie, République Démocratique du Congo ;

**E-mail :** [tontonbushabu@gmail.com](mailto:tontonbushabu@gmail.com)

**Jean Pierre BASILUA KANZA**, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa & Section Biologie médicale, département de Biologie cellulaire, moléculaire et biochimie, République Démocratique du Congo ;

**E-mail :** [jeanpierrebasiluakanza@gmail.com](mailto:jeanpierrebasiluakanza@gmail.com)

**Colette ASHANDE MASENGO**, Section Biologie médicale, Institut supérieur des techniques Médicales de Kinshasa, Kinshasa, RD Congo.

**E-mail :** [colette.masengo@unikin.ac.cd](mailto:colette.masengo@unikin.ac.cd)

**Jean Paul IYOMBE ENGEMBE**, Section Biologie médicale, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa, RD Congo ;

**E-mail :** [japoliyombe@yahoo.fr](mailto:japoliyombe@yahoo.fr)

## I. INTRODUCTION

La poliomyélite est une maladie caractérisée par une perte de tonus musculaire d'étendue variable. La maladie est due aux poliovirus appartenant à la famille des *Picornaviridae*, genre *Enterovirus*. Il existe trois sérotypes de poliovirus qui tous peuvent déclencher la maladie. Les particules virales, de forme icosédrique, sont non enveloppées et peuvent rester infectieuses relativement longtemps dans l'environnement. Elles contiennent une molécule unique d'ARN monocaténaire qui constitue le génome viral(1). Le poliovirus se transmet principalement par voie fécale-orale, mais aussi par contact direct avec des

sécrétions nasales ou de la gorge, et indirectement par la consommation d'eau ou d'aliments contaminés. Les personnes infectées excrètent le virus dans leurs selles et, pendant une courte période, dans leur gorge (2). La poliomyélite est une maladie à prévention vaccinale grâce à deux vaccins dont un vaccin injectable inactivé (VPI) et un vaccin oral (VPO) constitué de souches de poliovirus atténuées des trois sérotypes. Le VPO, à cause de sa facilité dans la vaccination de masse par rapport au VPI, est utilisé extensivement pour éradiquer la maladie (3).

En dépit des avancées importantes réalisées dans la lutte contre la poliomyélite grâce aux campagnes de vaccination, le poliovirus continue de circuler silencieusement dans certaines régions, notamment dans les zones urbaines à forte densité et à faible couverture sanitaire. Trente-cinq ans après son lancement, l'Initiative mondiale pour l'éradication de la poliomyélite n'a toujours pas atteint son but, originellement fixé à l'an 2000. Non seulement le virus sauvage de type 1 de la poliomyélite est toujours endémique dans deux pays, mais une nouvelle épidémie due à des virus dérivés du virus vivant atténué utilisé pour le vaccin oral se propage depuis 2016(4). La poliomyélite est une affection contagieuse et grave touchant principalement les enfants de moins de cinq ans (5). Une infection sur deux cents entraîne une paralysie et parmi les sujets paralysés, 5 à 10% meurent de paralysie des muscles respiratoires(6). Les efforts mondiaux vont depuis quelques années dans le sens d'éradiquer cette pathologie en renforçant la surveillance et les activités de vaccination(4).

Le nombre de cas dus au poliovirus sauvage a diminué de 99 % depuis 1988. On dénombrait alors environ 350 000 cas, enregistrés dans plus de 125 pays d'endémie, alors qu'on ne compte plus que deux pays d'endémie aujourd'hui. Tant qu'un seul enfant reste infecté, les enfants de tous les pays risquent de contracter la poliomyélite. Si la poliomyélite n'est pas éradiquée de ces derniers bastions, une résurgence de la maladie au niveau mondial est possible. Dans la plupart des pays, les efforts mondiaux ont permis de renforcer les capacités de lutte contre d'autres maladies infectieuses grâce à des systèmes efficaces de surveillance et de vaccination(7). En République Démocratique du Congo (RDC), la situation de la poliomyélite reste préoccupante, avec une circulation continue de différentes souches de poliovirus, y compris des variants dérivés de la souche vaccinale. Bien que la RDC ait été certifiée "pays sans polio" par l'OMS en 2015, des flambées épidémiques continuent de survenir, notamment en raison de la faible couverture vaccinale dans certaines zones et de la circulation internationale du virus(8). La situation épidémiologique de la poliomyélite en RDC demeure préoccupante avec une co-circulation de souches du poliovirus et une extension internationale de l'épidémie en République du Congo, en République Centrafricaine, au Burundi, au Botswana et en Zambie. La RDC seule a notifié

environ 50% de toutes les souches du poliovirus de la région Africaine en 2022(8).

Pour la Poliomyélite, depuis des années la méthode diagnostic la plus répandue a toujours été la culture cellulaire (9). Cependant, depuis quelques années la compagnie Oxford Nanopore Technologies a mis au point une plateforme de biologie moléculaire pour la détection et le séquençage du Poliovirus(10).

Néanmoins, l'éradication mondiale n'a pu être obtenue en raison de refus de vaccination et de l'émergence d'un nouveau poliovirus circulant dérivé d'une souche vaccinale. La circulation de ce virus dans les eaux usées a récemment été observée dans des zones considérées comme indemnes de poliovirus sauvage(11).

La République Démocratique du Congo (RDC) continue de faire face à la **circulation persistante de poliovirus dérivés de souches vaccinales (cVDPV)**, notamment de type 1 et type 2, malgré d'importants efforts de vaccination et de surveillance. Selon le rapport annuel consolidé des cas de poliovirus dérivés du vaccin (cVDPV) dans le monde pour l'année 2024, la RDC a signalé plusieurs cas confirmés de **poliovirus circulant dérivé** préférentiellement de type 2 (cVDPV2) et aussi de type 1 (cVDPV1), avec détection via des cas de **paralysie flasque aiguë (PFA)** et surveillance environnementale. La RDC a enregistré **des cas de cVDPV1 et cVDPV2** confirmés cliniquement par PFA au cours de 2024. La surveillance des cas de paralysie flasque aiguë (PFA) demeure la pierre angulaire de la détection de la poliomyélite, en particulier pour les cas cliniques paralysants. L'Initiative mondiale pour l'éradication de la polio (IMEP/GPEI) rapporte que :

La RDC a vu une réduction importante du nombre de cas de paralysie depuis 2022, passant d'environ 500 cas en 2022, à environ 263 cas en 2023, puis à 29 cas en 2024, selon les autorités nationales et partenaires (OMS, CDC, Unicef, GAVI). Cette réduction témoigne d'une **amélioration du Programme Élargi de Vaccination (PEV)**, bien que la transmission du virus dérivé de la souche vaccinale ne soit pas encore totalement interrompue(12). La **surveillance environnementale (SE)** qui inclut la collecte et l'analyse d'échantillons d'**eaux usées / wastewater** est devenue un complément essentiel pour détecter la circulation silencieuse du poliovirus, particulièrement dans des populations avec faible immunité ou faible couverture vaccinale. La **RDC a mis en place des sites de surveillance environnementale** pour la détection des poliovirus via les eaux usées depuis plusieurs années, y compris dans des grandes agglomérations comme Kinshasa bien que la performance de certains sites exige encore un renforcement (entérovirus non détectés à hauteur souhaitée), la **surveillance environnementale fait**

partie intégrante de la stratégie nationale et régionale de détection pour la poliomyélite. Des rapports locaux indiquent que **des détections régulières de traces de poliovirus dérivés de vaccins ont été observées dans les eaux usées à Kinshasa**, même lorsque les cas cliniques ne sont pas toujours apparents ou nombreux. La démarche épidémiologique associe ces deux formes de surveillance : PFA clinique, qui documente les cas paralysants confirmés en laboratoire ; Surveillance des eaux usées, qui détecte l'excrétion virale dans les populations avant même l'apparition de symptômes graves. Une grande majorité des infections par poliovirus ne conduisent pas à une paralysie (seulement 1 cas sur 200 entraîne PFA). C'est pourquoi la **surveillance environnementale détecte souvent le virus avant que des cas PFA ne soient cliniquement signalés**. La présence de poliovirus dérivé du vaccin dans les eaux usées peut indiquer des zones où la **couverture vaccinale est insuffisante**, permettant ainsi d'ajuster rapidement les campagnes de vaccination. Les détections environnementales déclenchent des actions ciblées (renforcement du PEV, campagnes de rattrapage, communication communautaire) pour interrompre la transmission.(12).

Les souches vaccinales des poliovirus, en particulier celles utilisées dans le vaccin oral contre la poliomyélite (VPO) peuvent parfois provoquer des cas de paralysie flasque aiguë (PFA) dans certaines conditions dont les principales circonstances sont : le VPO contient des virus vivants atténués, qui peuvent dans rares cas, retrouver leur virulence et provoquer des infections ; les individus ayant un système immunitaire affaibli (par exemple, en raison d'une maladie ou d'un traitement immunosuppresseur) sont plus susceptibles de développer une poliomyélite associée à la vaccination ; dans des populations où la couverture vaccinale est insuffisante, les souches vaccinales peuvent circuler et causer des cas de PFA ; les souches vaccinales peuvent subir des mutations, les rendant plus virulent, ce qui peut entraîner des cas de paralysie et la présence de facteurs environnementaux qui favorisent la transmission des virus, comme une mauvaise hygiène ou des conditions de vie surpeuplées (la promiscuité) peut également jouer un rôle(12).

**La paralysie flasque aiguë (PFA) est un syndrome clinique caractérisé par l'apparition rapide d'une faiblesse ou d'une paralysie musculaire flasque**, souvent affectant un ou plusieurs membres, **progressant vers une gravité maximale en quelques jours**. Le terme "flasque" indique une **réduction du tonus musculaire** et l'absence de spasticité ou de signes d'atteinte des voies motrices centrales (comme l'hyperréflexie ou le clonus). C'est **un ensemble de signes et de symptômes, et non une maladie unique en soi**, utilisé comme critère de surveillance

pour détecter notamment la **poliomyélite due au poliovirus** mais aussi d'autres causes infectieuses ou non infectieuses(13).

Les conditions de vie sanitaire pauvres à Kinshasa, capitale de la RDC, les couvertures vaccinales variables et les inégalités d'accès aux soins de santé, le flux migratoire sont autant de facteurs qui favorisent la réémergence et la persistance des poliovirus, majoritairement chez les enfants de 0 à 5 ans, cibles de cette infection paralysante. Ainsi, cette étude cherche à répondre à la question de recherche suivante : Quelle est la prévalence des poliovirus chez les enfants de 0 à 5 ans atteint de PFA et quel est le taux de détection du virus dans les eaux usées à Kinshasa en 2025 ?

Au regard de question posée ci-dessus, nous avons émis les hypothèses suivantes :

- La fréquence de détection des poliovirus chez les enfants âgés de 0 à 5 ans atteint de PFA serait supérieure à 5 % et est significativement plus élevée dans les zones où les eaux usées présentent une détection positive de poliovirus, comparativement aux zones sans détection dans les eaux usées.
- Les enfants non vaccinés ou partiellement vaccinés présenteraient une fréquence de détection des poliovirus plus élevée que les enfants ayant un statut vaccinal complet.

L'objectif principal de l'étude était de déterminer la prévalence des poliovirus chez les enfants de 0 à 5 ans atteints de paralysie flasque aiguë et d'évaluer la présence du virus dans les eaux usées.

Les objectifs spécifiques de cette étude sont les suivants:

- déterminer la prévalence des poliovirus chez les enfants âgés de 0 à 5 ans à Kinshasa en 2025 ;
- établir une corrélation entre la prévalence des poliovirus au sein de la population et leur présence dans les eaux usées ;
- comparer les résultats obtenus et en tirer des conclusions quant aux implications pour la santé publique et les stratégies de vaccination.

## II. MATERIEL ET METHODES

Il s'agissait d'une étude descriptive et analytique de type transversal, visant à déterminer la prévalence des poliovirus chez les enfants âgés de 0 à 5 ans atteints de paralysie flasque aiguë (PFA), ainsi que leur détection dans les eaux usées de la ville-province de Kinshasa, en République Démocratique du Congo, en 2025. L'étude a été menée en République Démocratique du Congo, précisément dans la ville-province de Kinshasa, sur la période allant du 2 janvier 2025 au 30



septembre 2025. Elle s'inscrivait dans le cadre de la surveillance passive de la PFA et de la surveillance environnementale des poliovirus, mises en œuvre par le Programme Élargi de Vaccination (PEV), dans le contexte du programme d'éradication de la poliomyélite.

Ayant inclus dans l'étude : Enfants âgés de **0 à 5 ans** révolus résidant dans la **ville-province de Kinshasa** durant la période d'étude, présentant une **paralysie flasque aiguë (PFA)**, définie selon les critères de l'OMS, chez qui **au moins un échantillon de selles** a été prélevé et analysé pour la recherche de poliovirus ; Cas de PFA **notifiés et enregistrés** dans le système de surveillance épidémiologique entre le **2 janvier et le 30 septembre 2025** dont les dossiers cliniques et biologiques sont **complets et exploitables** ; Consentement éclairé obtenu auprès des **parents ou tuteurs légaux**, lorsque requis ; Échantillons d'eaux usées collectés dans des **sites sentinelles officiellement reconnus** de la ville-province de Kinshasa ; Échantillons prélevés entre le **2 janvier et le 30 septembre 2025**, ayant fait l'objet d'une **analyse virologique pour la détection des poliovirus** ; Échantillons dont les résultats de laboratoire sont **disponibles et exploitables**.

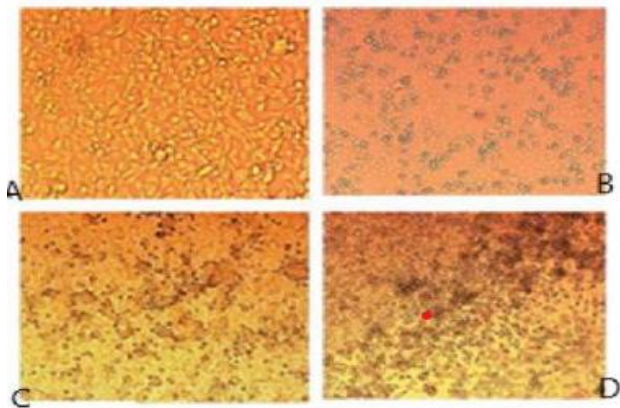
Étaient exclus : enfants âgés de **plus de 5 ans** ; Enfants ne résidant pas dans la ville-province de Kinshasa ; Cas de paralysie flasque **chronique ou non aiguë** ; Cas de PFA **notifiés en dehors de la période d'étude** ; Enfants dont **aucun échantillon de selles** n'a été prélevé ou analysé ; Dossiers médicaux ou résultats biologiques **incomplets ou non exploitables** ; Refus de participation ou **absence de consentement** des parents/tuteurs, le cas échéant ; Échantillons prélevés **en dehors de la période d'étude** ; Échantillons provenant de sites **non situés dans la ville-province de Kinshasa** ; Échantillons non analysés pour la recherche de poliovirus ; Échantillons dont les résultats de laboratoire sont **incomplets, invalides ou non disponibles**.

Les analyses ont été réalisées au Laboratoire National de Référence Polio de l'INRB-Kinshasa, y compris au laboratoire de surveillance environnementale. Les techniques utilisées comprenaient l'isolement viral par culture cellulaire et la réaction de polymérisation en chaîne en temps réel (rRT-PCR, protocole v6.0), réalisée à l'aide d'un thermocycleur de marque Bio-Rad. Le kit RADI PREP a été utilisé avec les amorces suivantes : Pan EV + Sabin 1, 2, 3 ; Pan PV ; WPV1 + QB duplex ; PV type 2 ; WPV3 ; PV2/nOPV2, ainsi que les sondes FAM, HEX, ROX et CY5. Les échantillons ont été collectés dans le cadre de la surveillance passive du PEV, dans les différentes zones de santé et communes de la ville-province de Kinshasa. Au total, 93 échantillons de selles et 93 échantillons d'eaux usées ont été prélevés. Les échantillons de selles (2 g) ont été traités par la méthode PBS+Chloroforme, tandis que les échantillons

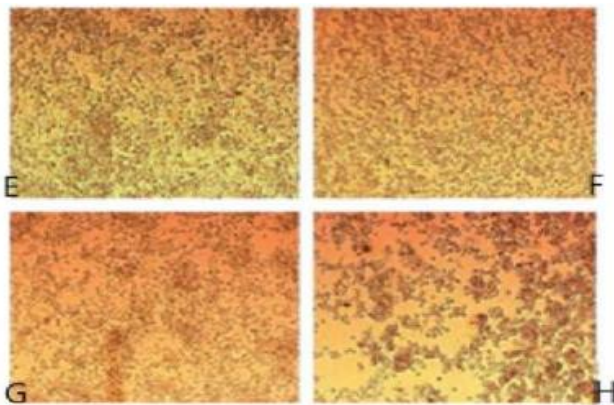
d'eaux usées (500 mL) ont été traités selon la méthode de concentration en deux phases au polyéthylène glycol (PEG). Les extraits de selles (0,2 mL, soit 200 µL) et/ou les concentrés d'eaux usées (0,5 mL, soit 500 µL) ont été inoculés sur des lignées cellulaires RD et L20B, puis incubés à 36 °C pendant une durée maximale de 10 jours. Une lecture quotidienne a été effectuée à l'aide d'un microscope inversé. Les cultures présentant un effet cytopathogène ont été référées au poste PCR pour confirmation voir figure 1 et 2 ci-dessous. (Guide of environmental surveillance for detection of poliovirus, March 2015 ; SOP-Réception échantillons d'eau usée, Institut pasteur cote d'ivoire, 2016). L'ensemble des échantillons, qu'ils soient positifs ou négatifs, a ensuite été envoyé au laboratoire de génomique des pathogènes de l'INRB-Kinshasa pour le séquençage dans le cadre du contrôle de qualité interne, ainsi qu'en Afrique du Sud pour le contrôle de qualité externe.

Les données collectées ont été saisies dans une base de données Excel 2013 et analysées à l'aide du logiciel SPSS version 21.0. Les prévalences selon l'âge et le sexe de la population étudiée ont été calculées. Le test du chi-deux a été utilisé, avec recours au test exact de Fisher lorsque les effectifs théoriques étaient inférieurs à 5. Le seuil de significativité statistique a été fixé à  $p < 0,05$  pour la comparaison de la fréquence des poliovirus chez les enfants de 0 à 5 ans atteints de PFA et le taux de détection dans les eaux usées, ainsi que pour la comparaison de la fréquence des poliovirus en fonction du statut vaccinal contre la poliomyélite chez ces enfants. L'estimation du risque a été réalisée par le calcul de l'odds ratio (OR), avec un intervalle de confiance fixé à 95 %.

Cette étude constitue une composante de l'initiative mondiale pour l'éradication de la poliomyélite. Elle n'a pas impliqué de cas humains, mais a utilisé les échantillons de selles récoltés chez des patients atteints de paralysie flasque aiguë dans le cadre des activités de surveillance routinière de la poliomyélite et les échantillons des eaux usées pour la surveillance environnementale. Toutes les caractéristiques éthiques et techniques ont été approuvées par l'OMS et le Ministère de la santé publique et prévoyance sociale de notre pays. Le protocole et le consentement oral faisaient partie des activités de surveillance routinière recommandées par le Comité directeur de l'OMS et sont conformes à toutes les réglementations nationales pertinentes protégeant les sujets humains. Toutes les informations collectées dans le présent travail de mémoire sont anonymes et non identifiants pour l'utilisateur.



A : Cellules RD normales ;  
B-D cellules RD montrant un effet  
cytopathogène spécifique au Poliovirus



E : Cellules L20B normales ;  
E-H cellules L20B montrant un effet  
cytopathogène spécifique au Poliovirus

Figure 1 Interprétation de résultat de l'isolement virale par culture cellulaire

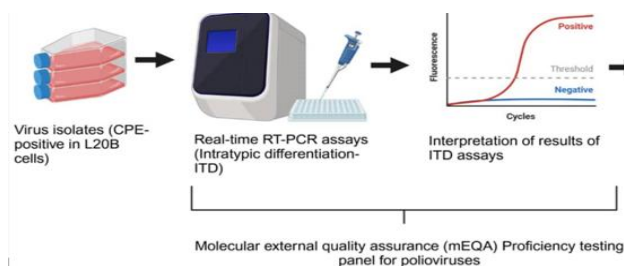


Figure 2 Interprétation de résultat de la rRT-PCR ITD

### III. RESULTATS

#### Résultats sociodémographiques.

Tableau I. Répartition des sujets selon la variable sexe

Sexe	Effectifs	Pourcentage
M	51	54,8
F	42	45,2
Total	93	100,0

Le tableau I donne la repartitions des sujets selon le sexe, et montre que 51 sujets soit 54,8% étaient du sexe masculin et 42 soit 45,2 du sexe féminin.

Tableau II. Répartition des sujets selon l'âge

Tranche d'âge	Effectifs	Pourcentage
< 1	5	5,4
1 – 5	88	94,6
Total	93	100,0

Il ressort du tableau II de la répartition des sujets selon l'âge, que 88 sujets soit 94,6% avaient l'âge compris entre 1 à 5 ans et 5 soit 5,4% avaient un âge inférieur à 1.

Tableau III. Répartition des sujets selon le statut vaccinal

Statut vaccinal	Effectifs	Pourcentage
Complet	39	41,9
Incomplet	54	58,1
Total	93	100,0

Le tableau III donne la répartition des sujets selon leur statut vaccinal, et renseigne que seulement 39 sujets soit 41,9% avaient un statut vaccinal complet 54 soit 58,1 incomplet.

#### Résultats relatifs à la fréquence de poliovirus

Tableau IV. Résultats de la culture cellulaire

Culture cellulaire	Effectifs	Pourcentage %
Positif (ECP)	11	11,8
Négatif	82	88,2
Total	93	100,0

Le tableau IV montre résultat de la culture cellulaire, et renseigne que 11 échantillons des selles traités et inoculés soit 11,8% étaient positifs sur le milieu Rd et L20B (ECP) et 82 résultats négatifs soit 88,2%.

Tableau V. Résultats de la rRT- PCR

rRT – PCR	Effectifs	Pourcentage
Positif	11	11,8

## Prévalence de la paralysie flasque aigue et...

Négatif	82	88,2
Total	93	100,0

Le tableau VI montre la répartition des résultats en fonction des types de virus, et renseigne que seulement 1 soit 1,1% de poliovirus identifiés était de souche vaccinal SL3, alors que 10 soit 10,8% étaient dû aux poliovirus dérivés du vaccin du type PV2/nOPV2/1b+.

**Tableau VII. Comparaison de résultat de rRT-PCR au statut vaccinal**

Résultat rRT-PCR	Statut vaccinal		Total
	Complet	Incomplet	
Positif	2	9	11
Négatif	37	45	82
	39	54	93
P			0,08
OR			0,27

Le tableau VII montre la comparaison de résultats de rRT-PCR au statut vaccinal, et renseigne que 9 cas positifs avaient un statut vaccinal incomplet contre 2 cas positifs avec statut vaccinal complet, le test exact de Fisher a montré une différence non significative  $p > 0,05$  ( $p = 0,08$ ).

**Tableau VIII. Comparaison des cas positifs au statut vaccinal**

statut vaccinal	rRT-PCR	Total
	Positif	
Complet	18,2%	18,2%
Incomplet	81,8%	81,8%
Total	100,0%	100,0%

Le tableau VIII montre la comparaison des cas positifs au statut vaccinal dont 81,8% des sujets positifs avaient un statut vaccinal incomplet et 18% avaient un statut vaccinal complet

**Tableau IX. Répartition des poliovirus identifiés par sexe**

Sexe	Résultat rRT-PCR		Total
	Positif	Négatif	
M	Effectif	10	41
	%	10,8	44,1
F	Effectif	1	41
	%	1,1	44,1
Total	Effectif	11	82

%	11,8	88,2	100,0
---	------	------	-------

Le tableau IX montre la répartition des poliovirus identifiés par sexe dont le sexe masculin était plus touché avec 10 cas soit 10,8 % et le sexe féminin 1 cas soit 1,1%.

**Tableau X. Résultat de rRT-PCR selon l'âge**

			Résultat rRT-PCR		Total
			Positif	Négatif	
Tranche d'âge	< 1an	Effectif	0	5	5
		%	0,0	5,4	5,4
	1- 5ans	Effectif	11	77	88
		%	11,8	82,8	94,6
Total		Effectif	11	82	93
		%	11,8	88,2	100,0

Le tableau X présente le résultat de rRT-PCR par âge, et renseigne que 11 cas positifs soit 11,8% étaient dans la tranche d'âge de 1-5 ans

**Tableau XI Résultats rRT-PCR par zone de santé**

		Résultat rRT-PCR		Total
		Positif	Négatif	
Limete	Effectif	0	26	26
	%	0,0	28,0	28,0
Ngaba	Effectif	3	10	13
	%	3,2	10,8	14,0
Bandalu ngwa	Effectif	0	3	3
	%	0,0	3,2	3,2
N'djili	Effectif	1	10	11
	%	1,1	10,8	11,8
Kisenso	Effectif	2	6	8
	%	2,2	6,5	8,6
Ngiringiri	Effectif	2	2	4
	%	2,2	2,2	4,3
Banumbu	Effectif	0	3	3
	%	0,0	3,2	3,2
Maluku2	Effectif	1	2	3
	%	1,1	2,2	3,2
Police	Effectif	1	2	3
	%	1,1	2,2	3,2
Matete	Effectif	0	3	3

	%	0,0	3,2	3,2	Matete	Effectif	3	0	0	3
Kingasani	Effectif	1	6	7		%	3,2	0,0	0,0	3,2
	%	1,1	6,5	7,5	Kingasani	Effectif	6	0	1	7
Masina	Effectif	0	7	7		% du total	6,5 %	0,0 %	1,1 %	7,5 %
	%	0,0	7,5	7,5	Masina	Effectif	7	0	0	7
Gombe	Effectif	0	2	2		%	7,5	0,0	0,0	7,5
	%	0,0	2,2	2,2	Gombe	Effectif	2	0	0	2
Total	Effectif	11	82	93		%	2,2	0,0	0,0	2,2
	%	11,8	88,2	100,0	Total	Effectif	82	1	10	93
						%	88,2	1,1	10,8	100,0

Il ressort de tableau XI présentant le résultat de rRT-PCR par zone de santé que 3 cas positifs soit 3,2% étaient dans la zone de santé de Ngaba suivi de Kisenso, Ngiringiri avec 2 cas positifs soit 2,2% chacune et enfin les zones de santé de N'djili, Maluku 2, Kingasani, Police avec 1cas positif soit 1,1% chacune.

**Tableau XII. Répartition des types des poliovirus identifiés par zone de santé**

Zone de santé		Type de poliovirus Identifiés			Total
		Négatif	SL 3	PV2/nOPV2 1b+	
Limete	Effectif	26	0	0	26
	%	28,0	0,0	0,0	28,0
Ngaba	Effectif	10	0	3	13
	%	10,8	0,0	3,2	14,0
Bandalungwa	Effectif	3	0	0	3
	%	3,2	0,0	0,0	3,2
N'djili	Effectif	10	0	1	11
	%	10,8	0,0	1,1	11,8
Kisenso	Effectif	6	1	1	8
	%	6,5	1,1	1,1	8,6
Ngiringiri	Effectif	2	0	2	4
	%	2,2	0,0	2,2	4,3
Banrumbu	Effectif	3	0	0	3
	%	3,2	0,0	0,0	3,2
Maluku2	Effectif	2	0	1	3
	%	2,2	0,0	1,1	3,2
Police	Effectif	2	0	1	3
	%	2,2	0,0	1,1	3,2

Le tableau XII de la répartition des types des poliovirus identifiés par zone de santé, montre que 3 cas positifs soit 3,2% de poliovirus de la souche PV2/nOPV2 1b+ étaient dans la zone de santé de Ngaba suivi de Ngiringiri avec 2 cas positifs soit 2,1%, et Kisenso avec 1cas positif de SL3, 1cas positif de PV2/nOPV2 1b+, et enfin notamment Maluku 2, Police, Kingasani avec 1 cas positif de PV2/nOPV2 1b+

**Tableau XIII Résultat de rRT-PCR à partir des échantillons des eaux usées par site de prélèvement**

Site de prélèvement		Résultat rRT-PCR		Total
		positif	Négatif	
Barumbu	Effectif	1	20	21
	%	1,1	21,5	22,6
Limete	Effectif	1	10	11
	%	1,1	10,8	11,8
Ngaba	Effectif	1	9	10
	%	1,1	9,7	10,8
Kimbaseke	Effectif	1	9	10
	%	1,1	9,7	10,8
Bandalungwa	Effectif	2	6	8
	%	2,2	6,5	8,6
Matete	Effectif	0	12	12
	%	0,0	12,9	12,9
Masina1	Effectif	0	11	11
	%	0,0	11,8	11,8
Gombe	Effectif	0	10	10
	%	0,0	10,8	10,8
Total	Effectif	6	87	93
	%	6,5	93,5	100,0



Le tableau XIII présente le Résultat de rRT-PCR à partir des échantillons des eaux usées par site de prélèvement, et renseigne la commune de Bandalungwa présentait un taux de circulation de poliovirus des souches vaccinales dans l'environnement avec 3,2% étaient constitués de cas positifs soit 2,2%, suivi respectivement de Barumbu, Limete et ngaba avec 1 cas positif soit 1,1%.

**Tableau XIV. Type de poliovirus isolés à partir des eaux usées par commune**

Site de prélèvement		Type de poliovirus Identifiés				Total
		Négatif	SL 1	SL 3	PV2/nOPV2 1b+	
Barumbu	Effectif	20	0	1	0	21
	%	21,5	0,0	1,1	0,0	22,6
Limete	Effectif	10	0	0	1	11
	%	10,8	0,0	0,0	1,1	11,8
Ngaba	Effectif	9	1	0	0	10
	%	9,7	1,1	0,0	0,0	10,8
Kimba seke	Effectif	9	1	0	0	10
	%	9,7	1,1	0,0	0,0	10,8
Bandalungwa	Effectif	6	1	1	0	8
	%	6,5	1,1	1,1	0,0	8,6
Matete	Effectif	12	0	0	0	12
	%	12,9	0,0	0,0	0,0	12,9
Masinal	Effectif	11	0	0	0	11
	%	11,8	0,0	0,0	0,0	11,8
Gombe	Effectif	10	0	0	0	10
	%	10,8	0,0	0,0	0,0	10,8
Total	Effectif	87	3	2	1	93
	%	93,5	3,2	2,2	1,1	100,0

**Tableau XV. Comparaison résultats rRT-PCR des échantillons des selles à ceux des eaux usées**

Résultat rRT-PCR		rRT-PCR eaux usées		Total
		Positif	Négatif	
Positif	Effectif	0	11	11
	%	0,0	11,8	11,8
Négatif	Effectif	6	76	82
	%	6,5	81,7	88,2
	Effectif	6	87	93
	%	6,5	93,5	100,0
P				0,45
OR				1,07

Le tableau XV de la Comparaison résultats rRT-PCR des échantillons des selles à ceux des eaux usées montre que la prévalence des poliovirus dans les selles des enfants était de 11,8% et le taux de détection de ce virus dans les eaux usées était de 6,5%, le test exact de Fisher a révélé une différence non significative  $p > 0,05$  ( $p = 0,45$ ).

#### IV. DISCUSSION

Il était question au cours de cette étude de déterminer la prévalence des poliovirus chez les enfants de 0 à 5 ans atteints de paralysie flasque aigue (PFA) dans le cadre de la surveillance routinière de la poliomyélite et détecter la présence de ces virus dans les eaux usées à Kinshasa en 2025. Pour y arriver, 186 échantillons ont été prélevés au cours de l'année 2025 dans les 13 zones de santé de la ville province de Kinshasa et analyser au laboratoire national de référence Polio (INRB/Kinshasa), dont 93 échantillons des selles et 93 autres des eaux usées. Les résultats obtenus ont été classés en deux rubriques à savoir : les résultats des données sociodémographiques et les résultats en rapport avec la prévalence des poliovirus dans les selles des enfants de 0 à 5ans, et la détection dans les eaux usées.

En ce qui concerne les données sociodémographiques, le sexe était la première variable étudiée. Le tableau I renseigne de façon générale que le sexe masculin était plus représenté avec 54,8 % de sujets suivi de sexe féminin avec 45,2 %. Cette situation pourrait s'expliquer par des raisons potentielles.



Notamment, l'exposition différentielle, les comportements, l'accès à la vaccination, etc. En effet la transmission de la poliomyélite n'est pas liée au sexe, c'est une maladie infectieuse à transmission orale fécale (14). Toutefois, beaucoup d'auteurs ont signalé la prédominance du sexe masculin dans leurs études. Le sexe masculin représentait 56,1% de cas contre 43,9% de sexe féminin dans l'étude de P., Adamu et al à Bamako Cette prédominance était aussi retrouvée dans l'étude de Kalbarczyk qui à sa serie avait trouvé 74,5% de sexe masculin et 25,5% de sexe féminin.(15).

Pour ce qui concerne l'âge des enfants soumis à l'étude, il ressort de tableau II de cette étude que la tranche d'âge la plus représentée était celle de 1 à 5ans avec 88 sujets soit 94,6% de cas, la prévalence de 11,8 % dans la tranche d'âge de 1-5 ans montre que ce groupe est celui où la circulation est plus observée. Cette surreprésentation reflète le fait que les jeunes enfants constituent le groupe le plus exposé aux infections entériques, dont le poliovirus, en raison d'un système immunitaire encore immature et d'une forte probabilité de contact avec des sources de contamination, notamment dans les milieux collectifs (crèches, préscolaires, fratries nombreuses).

Ce constat est cohérent avec la littérature, qui identifie les enfants de moins de cinq ans comme les principaux vecteurs et réservoirs du poliovirus, particulièrement dans les contextes où la couverture vaccinale est insuffisante ou inégalement répartie. La forte susceptibilité de cette catégorie peut également être liée à des pratiques d'hygiène encore limitées et à une forte densité des contacts interpersonnels (16). Ces résultats ne contredisent pas ceux de l'étude menée par Gbebangi-Manzemu qui portait sur des enfants de moins de 5 ans) ; bien qu'elle ne soit pas centrée sur la polio, elle illustre le principe selon lequel les enfants de moins de 5 ans constituent la tranche d'âge la plus exposée aux infections infantiles et de même, dans une étude de séro-prévalence menée dans la région du Far North au Cameroun chez des enfants âgés de 12 à 59 mois, les taux d'anticorps à poliovirus étaient élevés(17, 18).

Par rapport à la prévalence des poliovirus chez les enfants de 0 à 5ans et la détection dans les eaux usées, l'étude s'est d'abord intéressée à la détermination de la prévalence des poliovirus chez les enfants de 0 à 5ans comme renseigne les tableaux IV et V, une fréquence 11,8%. Ce niveau de fréquence témoigne d'une circulation notable du poliovirus dans cette tranche d'âge, considérée comme la plus vulnérable en raison d'un système immunitaire encore en maturation et d'un risque élevé d'exposition aux sources de contamination. La détection concomitante de poliovirus dans les échantillons d'eaux usées renforce l'hypothèse d'une

circulation active dans la population infantile. En effet, la surveillance environnementale se révèle particulièrement sensible pour identifier la présence du virus, même en l'absence de cas cliniques, et permet souvent de détecter la circulation virale avant l'apparition de paralysie flasque aiguë. La concordance entre la prévalence observée chez les enfants et la positivité des eaux usées suggère une circulation silencieuse du poliovirus, potentiellement entretenue par des enfants asymptomatiques ou insuffisamment immunisés (19). La littérature (ex. ECDC) mentionne que la détection des poliovirus dans les eaux usées peut déclencher l'alerte avant les cas cliniques. Cela valide notre approche méthodologique. C'est le cas des résultats de cette étude que renseigne le tableau XI et XIII dont les zones de santé de Bandalungwa, Barumbu, et Limete présentent une prévalence de 0,0% des cas positifs chez les enfants de 0 à 5ans alors que les taux de détection des poliovirus dans les eaux usées se présente respectivement : Bandalungwa 2,2% de cas, Barumbu et Limeté 1,1% de cas chacun(20).

Le tableau XI et XIII montre une co-localisation : c'est-à-dire, la zone de santé (commune de Ngaba) où les eaux usées étaient positives est celle où les enfants positifs sont plus nombreux. Dans un contexte urbain dense comme Kinshasa, la circulation des poliovirus pourrait être plus rapide, l'exposition via environnement plus élevée, ce qui pourrait expliquer dans cette étude le résultat supérieur à ce que certains pays assurent.

Cependant, l'absence de nombreuses études portant spécifiquement sur la prévalence d'infection active chez enfants 0-5 ans en Afrique centrale rend la comparaison directe limitée donc les résultats de cette étude ajoutent une contribution régionale utile.

Le fait qu'il n'existe pas (ou difficilement accessibles) de données précises pour les enfants de moins de 5 ans et/ou pour la surveillance environnementale dans Kinshasa représente une **limite** importante de la littérature que nous soulignons dans ce mémoire. Ce qui justifie l'originalité de cette étude. Les résultats de cette étude présentent comme une contribution nouvelle dans le contexte local (Kinshasa) et ces données viennent combler un vide dans la documentation. Bien que les données directes manquent, les signaux existent : détection de poliovirus dérivé dans l'environnement en RDC, immunité sous-optimale chez les adultes, campagnes de vaccination massives.

## V. CONCLUSION

La présente étude, réalisée dans la ville-province de Kinshasa de janvier au septembre 2025, avait pour objectif d'évaluer fréquence des poliovirus chez les enfants âgés de 0 à 5 ans

atteints de paralysie flasque aiguë (PFA) ainsi que la circulation de ces virus dans les eaux usées. L'utilisation combinée des techniques de culture cellulaire et de biologie moléculaire par rRT-PCR a permis une détection fiable des poliovirus dans les échantillons cliniques et environnementaux.

Les résultats ont montré une prévalence de poliovirus de 11,8 % chez les enfants âgés de 1 à 5 ans, indiquant une circulation persistante des poliovirus dans cette tranche d'âge. Par ailleurs, la détection des poliovirus dans les eaux usées, avec un taux global de 6,5 %, confirme l'existence d'une circulation environnementale des souches vaccinales, variable selon les sites de prélèvement, notamment dans certaines communes de la ville-province de Kinshasa. La majorité des cas positifs était observée chez des enfants ayant un statut vaccinal incomplet, bien que la différence observée par rapport aux enfants complètement vaccinés ne soit pas statistiquement significative  $p > 0,05$  ( $p = 0,08$ ). De même, aucune association significative n'a été établie entre la fréquence des poliovirus chez les enfants et leur détection dans les eaux usées  $p > 0,05$  ( $p = 0,45$ ). Concernant la mesure d'association, l'exposition était associée à une diminution du risque de détection des poliovirus chez les enfants âgés de 0 à 5 ans en fonction du statut vaccinal ( $OR < 1$  ;  $OR = 0,27$ ). En revanche, aucune association n'a été observée entre l'exposition chez les enfants de 0 à 5 ans et la détection des poliovirus dans les eaux usées ( $OR = 1$  ;  $OR = 1,07$ ). Néanmoins, ces résultats suggèrent que l'insuffisance de la couverture vaccinale pourrait contribuer au maintien de la circulation des poliovirus dans la communauté.

En somme, cette étude met en évidence la persistance de la circulation des poliovirus dans la ville-province de Kinshasa, tant au niveau clinique qu'environnemental, soulignant la nécessité de renforcer les stratégies de surveillance et de prévention afin de soutenir les efforts d'éradication de la poliomyélite. Cette étude a des implications notamment en santé publique plus précisément dans la cartographie du risque. En effet, en quantifiant la part des PFA due à des poliovirus (sauvages ou dérivés du vaccin), l'étude permettra d'identifier des zones et périodes de circulation virale active et d'orienter les actions de riposte ciblées. En RDC, la persistance des cVDPV liés aux PFA souligne un risque réel et durable pour les enfants.

## REFERENCES

1. Bessaud M. [New oral polio vaccine: A turning point for the global polio eradication initiative?]. *Medecine tropicale et sante internationale*. 2021;1(4).

2. John TJ, Dharmapalan D, Steinglass R, Hirschhorn N. The respiratory route of transmission of virulent polioviruses. *Infectious Diseases*. 2024;56(10):918-24.
3. Kalthan E, Gouandjika-Vasilache I, Mbailao R, Doté JW, Kossone MN, Gbangai M. [Discovery of Foci of Type-2 Poliovirus Derived from Oral Polio Vaccine in Central African Republic in 2019]. *Medecine tropicale et sante internationale*. 2021;1(2).
4. Seytre B. [Failure of poliomyelitis eradication campaign with oral vaccine: there's no vaccination without adherence]. *Medecine tropicale et sante internationale*. 2023;3(4).
5. Nsambu MN, Bazira L, Coulibaly T, Mbule A, Wilmet MD, Likwela JL. [Investigation and response to an outbreak of wild poliovirus in Kinshasa]. *The Pan African medical journal*. 2013;15:37.
6. OMS. Poliomyélite. 2025 2025. Report No.
7. OMS. Poliomyélite: principaux faits. 2025 Avril 2025. Report No.
8. unicef. Plus de 23 millions d'enfants de 0 à 59 mois ciblés au cours des Journées nationales de vaccination contre la poliomyélite en RDC. 2023 Juillet 2023. Report No.
9. Pozzetto B, Gagnaire J, Berthelot P, Bourlet T, Pillet S. [Viruses present in the environment: virological considerations and examples of their impact on human health]. *Revue francophone des laboratoires : RFL*. 2023;2023(550):33-43.
10. INRB. Formation régionale sur le séquençage de Poliovirus. 2023 Mai 2023. Report No.
11. Yelnik A, Levy-Bruhl D. Myélites aiguës flasques à entérovirus; des poliovirus aux entérovirus D68 et A71; épidémies et circulation dans les eaux usées. *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine*. 2024;208(9):1309-16.
12. Blaise YIJ, Cyriaque DC, Germain KK. Emergence of Vaccine-Derived Polioviruses (VDPVs) in Haut Katanga (DRC): Mapping of Risk Areas and Analysis of Eco-epidemiological Determinants, 2018-2023. *Trends Gen Med*. 2025;3(3):1-5.
13. Serge B, Mbondji E, Humphrey K, Janauschek L. Digitalisation des données de santé en Afrique: libérer le potentiel. 2024.

14. Jackson S, Chen ZJ. Genomic and expression plasticity of polyploidy. *Current opinion in plant biology*. 2010;13(2):153-9.
15. Kalbarczyk M, Skupiński S, Kosmulski M. Amino-functionalized silica as a component of heat-transfer fluids. *Journal of Molecular Liquids*. 2024;397:124195.
16. Pucchio AMR, Alabdulraheem A, Salvadori MI. [Not Available]. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*. 2023;195(6):E247-e8.
17. Ghebanga-Manzemu D, Kampunzu VM, Vanzwa HM, Mumbere M, Bukaka GM, Likele BB, et al. Clinical profile of children under 5 years of age with rotavirus diarrhoea in a hospital setting in Kisangani, DRC, after the introduction of the rotavirus vaccine, a cross-sectional study. *BMC pediatrics*. 2023;23(1):193.
18. RAPPORT DPN. CAMEROUN.
19. Asghar H, Diop OM, Weldegebriel G, Malik F, Shetty S, El Bassioni L, et al. Environmental surveillance for polioviruses in the Global Polio Eradication Initiative. *The Journal of infectious diseases*. 2014;210 Suppl 1(Suppl 1):S294-303.
20. Bigi S, Ramette A, Barbani MT, Bieri A, Hoffmann A, Aebi C. Acute flaccid myelitis in Switzerland—association with enterovirus D68. *Swiss Medical Weekly*. 2023;153(2):40045-.