

## SANTÉ PUBLIQUE/PUBLIC HEALTH

## Surveillance de la paralysie flasque aiguë au Niger de 1998 à 2021

## Acute flaccid paralysis surveillance in Niger from 1998 to 2021

Maman Bachir GONI DIT ALASSAN, Zeidou Maiga ABDOULAYE, Ibrahim ALKASSOUM SALIFOU, Marie MOUNKAÏLA MIDOU, Abdoul Aziz GARBA, Mahamadou DOUTCHI, Moussa HAROUNA, Abdoul Kadir IBRAHIM MAMADOU, Eric ADEHOSSI, Joseph AKA, Saïdou MAMADOU

**RÉSUMÉ** **Introduction.** La paralysie flasque aiguë (PFA) causée par la poliomyélite aiguë antérieure (PAA) persiste sur un mode endémique dans certains pays d'Asie et d'Afrique notamment au Niger. Des indicateurs de performance définis par l'OMS permettent d'évaluer le système de surveillance des PFA dans les pays atteints. L'objectif de cette étude est d'en mesurer les résultats au Niger de 1998 à 2021.

**Méthodologie.** Il s'agit d'une étude transversale portant sur l'ensemble des données secondaires de la surveillance des cas de PFA notifiés au niveau de la Direction de la surveillance et de la riposte aux épidémies au Niger, sur une période de 24 ans allant de 1998 à 2021.

**Résultats.** L'échantillon était constitué de 9659 patients sans distinction d'âge ou de sexe. Le sex-ratio était de 1,23 et 92,01 % des patients avaient moins de 5 ans. La région de Maradi était la première des huit régions du Niger en termes de déclaration des cas (32,27 %). Elle accueille une grande partie de la population du Nigeria, pays voisin également endémique de PFA. Plus de la moitié des patients (66,59 %) avaient reçu 1 à 10 doses de vaccin antipoliomyélitique oral. De 1998 à 2021, 8419 selles provenant de 9494 cas (88,70 %) étaient exploitables à l'arrivée au laboratoire. Les cas de poliovirus confirmés et compatibles étaient respectivement de 0,80 % et 2,35 %. Sur les 276 patients ayant présenté une paralysie, 71,73 % souffraient d'une paralysie des deux membres, et dans 94,35 % des cas, la paralysie avait progressé en trois jours.

**Conclusion.** Cette étude a permis d'analyser les performances du système de surveillance active de la PFA. Au Niger, cette surveillance est acceptable au regard des indicateurs de performance, mais il reste encore beaucoup d'efforts à fournir aussi bien au niveau de la population qu'au niveau du personnel de santé.

**Mot clés:** Indicateurs de performance, Paralysie flasque aiguë, Poliomyélite, Entérovirus, Surveillance épidémiologique, Niger, Afrique subsaharienne

**ABSTRACT** **Introduction.** Acute flaccid paralysis (AFP) caused by acute anterior poliomyelitis (AAP) remains endemic in some Asian and African countries, particularly Niger. Performance indicators defined by the WHO are used to evaluate the AFP surveillance system in affected countries. The objective of this study is to assess its outcomes in Niger from 1998 to 2021. The objective of this study is to assess its outcomes in Niger from 1998 to 2021.

**Methodology.** This is a cross-sectional study based on all secondary data from AFP case surveillance reported to the Directorate of Surveillance and Epidemic Response in Niger, over a 24-year period from 1998 to 2021.

**Results.** The sample included 9,659 patients of all ages and sexes. The sex ratio was 1.23, and 92.01% of patients were under 5 years old. The Maradi region ranked first among Niger's eight regions in terms of reported cases (32.27%). It hosts a large portion of the population from neighboring Nigeria, a country also endemic for AFP. More than half of the patients (66.59%) had received 1 to 10 doses of oral polio vaccine. From 1998 to 2021, 8,419 stool samples from 9,494 cases (88.70%) were usable upon arrival at the laboratory. Confirmed and compatible poliovirus cases accounted for 0.80% and 2.35%, respectively. Of the 276 patients who presented with paralysis, 71.73% suffered from paralysis in both limbs, and in 94.35% of the cases, the paralysis had progressed within 3 days.

**Conclusion.** This study allowed for an analysis of the performance of the active AFP surveillance system. In Niger, this surveillance is acceptable according to performance indicators, but there is still much progress to be made at both the population level and within the healthcare workforce.

**Key words:** Performance indicators, Acute flaccid paralysis, Poliomyelitis, Enterovirus, Epidemiological surveillance, Niger, Sub-Saharan Africa

## Introduction

La paralysie flasque aiguë (PFA) de la poliomyélite aiguë antérieure (PAA) persiste sur un mode endémique dans des pays d'Asie et d'Afrique dont le Niger. La performance du système de surveillance des PFA peut être évaluée à l'aide d'une série d'indicateurs retenus par l'Organisation mondiale de la santé. La stratégie d'éradication de la PAA par l'OMS associe un programme de vaccination à l'échelle mondiale et la surveillance de tous les cas de PFA pour les enfants de 0 à 15 ans dans des pays cibles comme le Niger [12].

Le Niger a souscrit à l'éradication de la poliomyélite et réaffirmé cet engagement en 1996 à Yaoundé [6,13]. Depuis 1997, les activités en rapport avec cet objectif (campagnes de vaccination supplémentaires, renforcement de la surveillance et de la vaccination de routine) sont organisées [15,16]. L'augmentation de la couverture vaccinale administrative avec la 3<sup>e</sup> dose de vaccin poliomyélitique oral (VPO3) en routine est passée de 62 % en 2004 à 96 % en 2012. Les campagnes supplémentaires de vaccination contre la poliomyélite ont permis d'interrompre la circulation du poliovirus sauvage (PVS) [19]. Les indicateurs de surveillance des PFA ont atteint dans toutes les régions sanitaires du pays les cibles de performance retenues. Cependant, les bons résultats enregistrés jusqu'en 2012 ont connu une baisse en 2013 avec un taux de couverture de 80 % au niveau national [13,16]. La région de Diffa a enregistré en 2013 une couverture de 86 % en VPO3, de même que le district sanitaire de Diffa. En 2014, ce taux de couverture était de 98 % au niveau national. Trente-huit districts sanitaires ont atteint, voire dépassé, l'objectif de 80 %. Six districts (Maradi, Tchintabaraden, Bouza, Guidan Roudji, Tchirozérine et Bilma) sont en deçà de cet objectif [9].

Depuis juin 1997, un système de surveillance des PFA a été mis en place par la Direction de la surveillance et de la riposte aux épidémies (DSRE) aux différents niveaux de la pyramide sanitaire. Le dernier cas de poliovirus sauvage type 1 (PVS1) a été relevé au Niger en 2012 [9]. La proximité avec certains pays (Nigéria et Cameroun), dans lesquels le virus de la poliomyélite a continué à circuler jusqu'en 2018, exposait le Niger à une éventuelle réintroduction du PVS [18].

Selon le rapport annuel du système national d'information sanitaire (SNIS), 25 cas de poliomyélite ont été déclarés en 2004 et 10 en 2005. Le Niger a été le premier pays en Afrique à organiser des journées nationales de vaccination (JNV) contre

## Introduction

Acute flaccid paralysis (AFP) due to acute anterior poliomyelitis (AAP) is endemic in several Asian and African countries, including Niger. The performance of the AFP surveillance system can be assessed using a set of indicators defined by the World Health Organization. The WHO's AFP eradication strategy combines a global immunization program with surveillance of all AFP cases in children aged 0-15 years in target countries such as Niger [12].

Niger committed itself to the eradication of poliomyelitis and reaffirmed this commitment in 1996 in Yaoundé [6,13]. Since 1997, activities related to this objective (supplementary immunization campaigns, strengthening of surveillance and routine immunization) have been organized [15,16]. The increase in administrative immunization coverage with the third dose of routine oral polio vaccine (OPV3) has risen from 62% in 2004 to 96% in 2012. Additional polio immunization campaigns have interrupted the circulation of wild poliovirus (WPV) [19]. AFP surveillance indicators in all health regions of the country have met performance targets. However, the good results recorded until 2012 were followed by a decline in 2013, with a national coverage rate of 80% [13,16]. The Diffa region recorded 86% OPV3 coverage in 2013, as did the Diffa health district. In 2014, the national coverage rate was 98%. Thirty-eight health districts met or exceeded the 80% target. Six districts (Maradi, Tchintabaraden, Bouza, Guidan Roudji, Tchirozérine and Bilma) are below this target [9].

Since June 1997, the Direction de la surveillance et de la riposte aux épidémies (DSRE) has established an AFP surveillance system at the different levels of the health pyramid. The last case of wild poliovirus type 1 (WPV1) was reported in Niger in 2012 [9]. Niger's proximity to certain countries (Nigeria and Cameroon), where poliovirus continued to circulate until 2018, exposed it to a possible reintroduction of WPV [18].

According to the annual report of the National Health Information System (SNIS), 25 cases of poliomyelitis were reported in 2004 and 10 in 2005. Niger was the first country in Africa to organize National Immunization Days (JNV) against poliomyelitis, coupled with National Micronutrient Days (JNMN). It has organized NIDs since 1997, with coverage rates sometimes reaching 100% of children under 5 years of age [16].

Despite these numerous campaigns against AFP, the number of cases of flaccid paralysis continued

la poliomyélite couplées aux journées nationales des micronutriments (JNMN). Depuis 1997, il a organisé les JNV, avec des taux de couverture atteignant parfois 100 % des enfants de moins de 5 ans [16].

Malgré ces nombreuses campagnes contre la PAA, le nombre de paralysies flasques ne cesse de croître jusqu'en 2013, puis entre 2016 et 2019, posant ainsi la question de la performance des stratégies de surveillance des PFA et du rôle réel de la poliomyélite dans la survenue de ces PFA chez l'enfant. C'est dans ce cadre que nous avons réalisé ce travail dont l'objectif général est d'évaluer les indicateurs de performance des PFA au Niger de 1998 à 2021.

## Méthodologie

Le pays est subdivisé en huit régions, elles-mêmes subdivisées en départements qui, chacun, abrite un district sanitaire. L'organisation du système de santé est calquée sur le découpage administratif du pays.

La pyramide sanitaire inclut les structures publiques et privées (Fig. 1) : le niveau central est constitué d'hôpitaux, maternités et centres nationaux de référence ; le niveau régional ou niveau intermédiaire est représenté par les centres hospitaliers régionaux (CHR), les centres de santé de la mère et de l'enfant (CSME) ; le niveau opérationnel comprend les hôpitaux de district (HD) et leurs réseaux de centres de santé [9].

Nous avons mené une étude transversale couvrant une période de 24 ans (1998-2021). Cette étude a porté sur l'ensemble des données secondaires de la surveillance des cas de PFA notifiés au niveau de la DSRE<sup>1</sup> au Niger pendant la période d'étude. Les cas suspects de PFA notifiés comportant au moins trois données manquantes n'ont pas été inclus.

Nous avons utilisé la définition des cas suivante.

- Cas suspect : il s'agit d'une PFA chez un enfant de moins de 15 ans souffrant d'une apparition récente ou soudaine de paralysie flasque ou de faiblesse musculaire due à une cause quelconque, ou chez une personne de tout âge souffrant d'une maladie paralytique en cas de suspicion de poliomyélite par un clinicien.

1. La DSRE a été créée en octobre 2011 en remplacement de la direction de la statistique, de la surveillance et de la riposte aux épidémies du SNIS. La réforme de l'organisation des districts sanitaires, effective en 2014, a fait passer leur nombre de 44 à 72, nécessitant une période de rodage.

to increase until 2013 and again between 2016 and 2019, raising questions about the effectiveness of AFP surveillance strategies and the actual role of poliomyelitis in the occurrence of AFP in children. It is in this context that we have carried out this work, the general objective of which is to evaluate AFP performance indicators in Niger from 1998 to 2021.

## Methodology

The country is divided into eight regions, which in turn are divided into departments, each of which has a health district. The organization of the health system is based on the administrative division of the country.

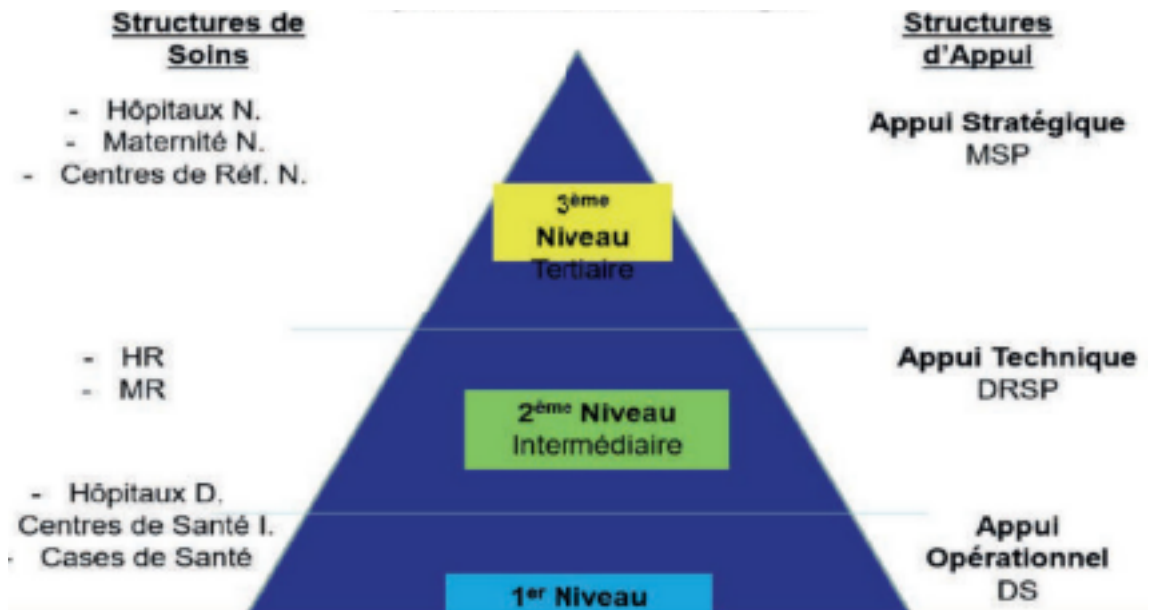
The health pyramid includes public and private structures (Fig. 1): the central level is composed of hospitals, maternity wards and national reference centers; the regional or intermediate level is represented by regional hospital centers (CHR) and mother and child health centers (CSME); the operational level includes district hospitals (HD) and their networks of health centers [9].

We conducted a cross-sectional study over a 24-year period (1998-2021). This study included all secondary surveillance data on AFP cases reported to the DSRE<sup>1</sup> in Niger during the study period. Suspected AFP cases reported with at least three missing data were not included.

The following case definition was used.

- Suspected case: AFP in a child under 15 years of age with recent or sudden onset of flaccid paralysis or muscle weakness from any cause, or in a person of any age with a paralytic illness if poliomyelitis is suspected by a physician.
- Probable case: any person under 15 years of age with AFP, or any person in whom a physician suspects poliomyelitis with an epidemiologic link (person-to-person transmission, history of travel to endemic or endemic countries).

1. The DSRE was established in October 2011, replacing the Directorate of Statistics, Surveillance, and Epidemic Response of the SNIS. The reorganization of health districts, which took effect in 2014, increased their number from 44 to 72, requiring a transition period.



Source : Kouam Camile Eric, Touré Diop Fanta, Vargas Brizuela Antonio. Sahel. Une nouvelle approche pour garantir des systèmes de santé forts et résilients. Action Contre la Faim. Juillet 2018, 20 p. DS : district sanitaire. DRSP : direction régionale de la santé publique. MSP : ministère de la santé publique. HR : hôpital régional. MR : Maternité régionale

Figure 1 : Pyramide sanitaire du Niger  
Figure 1: Niger health pyramid

- Cas probable : tout sujet de moins de 15 ans atteint de PFA ou tout sujet chez qui un médecin suspecte une poliomyélite ayant un lien épidémiologique (transmission interhumaine, antécédent de voyage dans des pays endémiques ou avec épidémies).
- Cas confirmé : tout cas probable avec au moins un des trois critères suivants : isolement dans les selles d'un PVS ; isolement dans les selles d'un poliovirus dérivé d'une souche vaccinale PVDV ; isolement dans les selles d'un poliovirus de type Sabin (souche vaccin oral).

Nous avons renseigné les variables suivantes.

- Variables sociodémographiques et épidémiologiques : âge, genre, provenance, statut vaccinal, semaine épidémiologique, année et date de notification.
- Variables cliniques/paracliniques : nombre de cas, contact avec un cas, douleur, fièvre, caractéristiques de la paralysie, caractéristiques des selles.

Les indicateurs de performance ont été les suivants :

- Indicateur 1 = taux de PFA non poliomyélitique chez les enfants de moins de 15 ans. C'est le nombre de cas de PFA non poliomyélitique enregistrés pour 100 000 enfants de moins de 15 ans (objectif OMS > 2).
- Indicateur 2 = pourcentage des cas de PFA pour lesquels 2 prélèvements sont recueillis dans les 14 jours (objectif OMS > 80 %).

- Confirmed case: any probable case with at least one of the following three criteria: stool isolation of PVS; stool isolation of poliovirus derived from a PVDV vaccine strain; stool isolation of Sabin-type poliovirus (oral vaccine strain).

The following variables were collected.

- Sociodemographic and epidemiologic variables: age, gender, origin, vaccination status, epidemiologic week, year and date of notification.
- Clinical/paraclinical variables: number of cases, case contact, pain, fever, paralysis characteristics, stool characteristics.

The performance indicators were as follows:

- Indicator 1 = Non-polio AFP rate in children under 15. This is the number of non-polio AFP cases detected per 100,000 children under 15 (WHO target > 2).
- Indicator 2 = percentage of AFP cases for which 2 samples are collected within 14 days (WHO target > 80%).
- Indicator 3 = percentage of AFP cases followed up for 60 days for residual paralysis (WHO target > 80%).
- Indicator 4 = percentage of specimens arriving at the laboratory less than 3 days after shipment (WHO target > 80%).
- Indicator 5 = percentage of stool samples arriving at the laboratory in good condition: temperature < 8°C, stool volume, absence of desiccation (WHO target > 80%).

- Indicateur 3 = pourcentage de cas de PFA pour lesquels un suivi à 60 jours est effectué pour vérifier si le patient présente une paralysie résiduelle (objectif OMS > 80 %).
- Indicateur 4 = pourcentage des prélèvements arrivés au laboratoire moins de 3 jours après leur envoi (objectif OMS > 80 %).
- Indicateur 5 = pourcentage des prélèvements de selles arrivés au laboratoire dans de bonnes conditions: température < 8°C, volume des selles, absence de dessiccation (objectif OMS > 80 %).
- Indicateur 6 = pourcentage des prélèvements pour lesquels les résultats sont envoyés dans les 28 jours après leur réception au laboratoire (objectif OMS > 80 %).
- Indicateur 7 = pourcentage des prélèvements pour lesquels un entérovirus non-poliovirus est isolé (objectif OMS > 10 %).
- Indicateur 8 = pourcentage des cas investigués dans les 48 heures après notification (objectif OMS > 80 %).

Une fiche d'investigation (Annexe 1) a permis de recueillir les informations relatives à l'identification du sujet, aux données sociodémographiques, manifestations cliniques, historique de la maladie (date de début de la paralysie, présence de fièvre, progression de la paralysie dans les 4 jours, asymétrie de la paralysie), statut vaccinal et moment de prélèvement d'échantillons, suivi après 60 jours pour les cas inadéquats (cas prélevés après 14 jours suivant le début de la paralysie, cas avec intervalle de prélèvement des deux échantillons supérieur à 48 h, quantité insuffisante de selles, échantillon arrivé en mauvaises conditions au laboratoire).

L'analyse de la performance de la surveillance des PFA a été faite à l'aide des indicateurs standards de l'OMS.

Une revue documentaire de toutes les données des maladies à déclaration obligatoire (MDO) de la DSRE, complétées avec les listes linéaires de l'OMS, a été faite. Ces données ont été collectées à l'aide de la fiche d'investigation (Annexe 1).

Les données ont été traitées et analysées à l'aide des logiciels Excel 2013 et Epi Info™ dans sa version 7.2.2.6. Les tableaux et les représentations graphiques ont été réalisés à l'aide du logiciel Excel. La méthode de double saisie nous a aidés à concevoir la base des données. Le nettoyage de la base a permis de supprimer les doublons. Les données manquantes ont été supprimées de la base des données. Les variables quantitatives ont été présentées sous forme des moyennes et

- Indicator 6 = Percentage of samples for which results are sent within 28 days of receipt at the laboratory (WHO target > 80%).

Indicator 7 = Percentage of specimens in which a non-poliovirus enterovirus is isolated (WHO target > 10%).

Indicator 8 = percentage of cases investigated within 48 hours of notification (WHO target > 80%).

An investigation form (Appendix 1) was used to collect information on case identification, sociodemographic data, clinical manifestations, disease history (date of onset of paralysis, presence of fever, progression of paralysis within 4 days, asymmetry of paralysis), immunization status and time of sample collection, 60-day follow-up of inadequate cases (cases collected after 14 days from onset of paralysis, cases with two sample collection intervals greater than 48 hours, inadequate stool quantity, sample arrived at the laboratory in poor condition).

The analysis of AFP surveillance performance was based on standard WHO indicators.

A literature review of all notifiable disease data from the DSRE, supplemented by WHO linear lists, was conducted. These data were collected using the survey form (Appendix 1).

The data were processed and analyzed using Excel 2013 and Epi Info™ software version 7.2.2.6. Tables and graphs were created using Excel. The double-entry method was used to construct the database. The database was cleaned to eliminate duplicates. Missing data was removed from the database. Quantitative variables were presented as means and their standard deviation or 95% CI confidence interval, and qualitative variables were presented as numbers and percentages. Proportions were compared using Pearson's chi-square statistical test at the 5% threshold. All indicators were calculated and compared with standard WHO norms.

We had a research authorization from the Faculty of Health Sciences (FSS) of the Abdou Moumouni University (UAM) of Niamey and approval from the DSRE authorities. Anonymity and confidentiality of the data were ensured by removing identifying information. The data were secured and used only for this study. They will be destroyed after a minimum of three years.

-----

de leur écart-type ou leur intervalle de confiance IC à 95 %, les variables qualitatives sous forme d'effectifs et de pourcentages. Les proportions ont été comparées à l'aide du test statistique du Chi-deux de Pearson au seuil de 5 %. Tous les indicateurs ont été calculés et comparés aux normes standards de l'OMS.

Nous avons bénéficié d'une autorisation de recherche de la Faculté des sciences de la santé (FSS) de l'Université Abdou Moumouni (UAM) de Niamey et de l'approbation des autorités de la DSRE. L'anonymat et la confidentialité des données ont été assurés par la suppression des données identifiantes. Les données ont été sécurisées et n'ont servi qu'à cette étude. Elles seront détruites après une durée minimum de trois ans.

## Résultats

Pendant ces 24 années, un échantillon de 9 659 patients a été obtenu à travers le système national de surveillance. Cela constitue l'ensemble des données fournies par le système de surveillance épidémiologique des huit régions du Niger à travers les MDO centralisées au niveau de la DSRE. Le sex-ratio était de 1,23 (sexe masculin : 55,2 %). La Figure 2 nous donne le nombre des cas selon la tranche d'âge et le Tableau I nous montre la provenance des cas. L'âge moyen était 4,09 ans (ET = 1,2 ans) et la tranche d'âge de 0 à 5 ans dominait (92 %). Les cas provenaient majoritairement de la région de Maradi.

L'évolution des cas des PFA au Niger de 1998 à 2021 est résumée dans la Figure 3. Le nombre

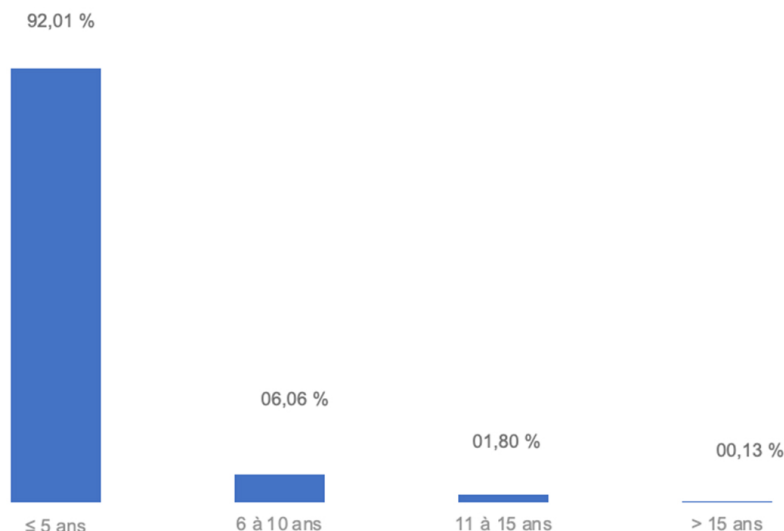


Figure 2 : Répartition de l'échantillon des cas de PFA selon la tranche d'âge au Niger de 1998-2021

Figure 2: Distribution of the AFP case sample by region of origin in Niger, 1998-2021

## Results

Over the past 24 years, a sample of 9,659 patients was obtained from the national surveillance system. This represents all the data provided by the epidemiological surveillance system in the eight regions of Niger through the MDOs centralized at the DSRE.

The sex-ratio was 1.23 (male: 55.2%). Figure 2 shows the number of cases by age group, and Table I shows the origin of the cases.

The mean age was 4.09 years (SD = 1.2 years), with the 0-5 age group dominating (92%).

The majority of cases were from the Maradi region.

The evolution of AFP cases in Niger from 1998 to 2021 is summarized in Figure 3. The annual

Tableau I : Répartition de l'échantillon selon la région de provenance des cas de PFA au Niger de 1998-2021

Table I: Distribution of the sample by region of origin of AFP cases in Niger from 1998-2021

Régions / Regions	Effectifs / Sample size	%
Agadez	192	1,99
Diffa	1 303	13,49
Dosso	682	7,06
Maradi	3 117	32,27
Niamey	329	3,41
Tahoua	1 028	10,64
Tillabéry	952	9,86
Zinder	2 056	21,29
Total	9 659	100

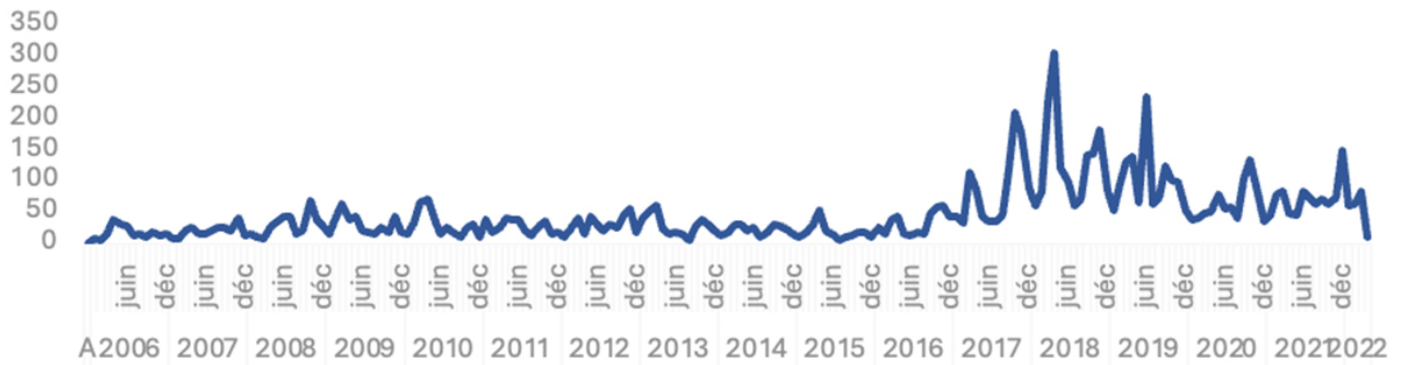


Figure 3 : Évolution des cas suspects de PFA au Niger de 1998-2021

Figure 3: Evolution of suspected AFP cases in Niger from 1998-2021

annuel de cas de PFA est resté constant de 2006 à 2016, puis a été irrégulier avec des pics récurrents jusqu'en 2022.

Les antécédents et signes cliniques des patients sont présentés dans les Tableaux II et III.

Les patients ayant fait l'objet d'une injection avant la survenue de la maladie représentaient 10,32 % des effectifs.

Les données paracliniques sont décrites dans le Tableau IV.

Les différents délais de notification, d'investigation et d'admission des cas sont résumés dans les Tableaux V et VI.

Dans 22 % des cas, la notification a été faite dans un délai inférieur ou égal à trois jours après la survenue de la maladie. L'investigation a été réalisée en retard avec un délai qui va au-delà de 48 heures pour 2 % des cas. Dans 34 % des cas, le délai entre la survenue de la maladie et l'admission était inférieur ou égal à trois jours.

Le Tableau VII précise les différents niveaux atteints par les indicateurs en fonction des seuils définis par l'OMS.

number of AFP cases remained constant from 2006 to 2016, then was irregular with recurrent peaks until 2022.

Patient history and clinical presentation are presented in Tables II and III.

Patients who had received an injection prior to disease onset represented 10.32% of the total.

Paraclinical data are presented in Table IV.

The different delays in case notification, investigation and admission are summarized in Tables V and VI.

In 22% of cases, notification was made within 3 days or less after the onset of illness. In 2% of cases, the investigation took more than 48 hours. In 34% of the cases, the time between the onset of illness and admission was less than or equal to 3 days.

Table VII shows the different levels reached by the indicators according to the thresholds defined by the WHO.

## Discussion

Plusieurs indicateurs ont atteint les seuils de l'OMS et certains ont même dépassé ceux-ci. Cela résulte de plusieurs efforts et stratégies mis en œuvre, passant de la riposte vaccinale au système de surveillance communautaire mis en place au niveau du pays avec le soutien des partenaires dont l'OMS. Le seul indicateur resté en dessous du seuil OMS est le taux de PFA non polio chez les enfants de moins de 15 ans (1,5 au lieu de > 2). Le système sanitaire du Niger a connu à partir de 2014 une réorganisation avec la création de plusieurs districts à partir des districts existants, leur nombre passant de 44 à 72 avec une période d'adaptation variable. Les ressources et

## Discussion

Several indicators met and some exceeded WHO thresholds. This is the result of several efforts and strategies implemented, from the vaccine response to the community surveillance system set up at the country level with the support of partners, including WHO. The only indicator that remains below the WHO threshold is the rate of non-polio AFP in children under 15 (1.5 instead of > 2). In 2014, Niger's health system underwent a reorganization with the creation of several districts from existing ones, increasing their number from 44 to 72, with a variable adaptation period. Resources and infrastructure (especially cold chains, vaccine reagents and consumables) have not always kept

Tableau II : Répartition des patients selon le contact avec un cas suspect de PFA, l'apparition du symptôme au début de la maladie et leur hospitalisation sur la période 1998-2021

Table II: Distribution of patients based on contact with a suspected AFP case, onset of symptoms at the beginning of the illness, and their hospitalization during the period from 1998-2021

Variables / Variables	Effectifs / Sample size	Pourcentage (%) / Percentage (%)
<b>Contact avec un cas / Case contact</b>		
oui / yes	4 432	65,09
non / no	2 377	34,91
<b>Total / Total</b>	<b>6 809</b>	<b>100</b>
<b>Douleur / Pain</b>		
oui / yes	1 777	61,04
non / no	1 134	38,96
<b>Total / Total</b>	<b>2 911</b>	<b>100</b>
<b>Fièvre / Fever</b>		
oui / yes	6 857	96,07
non / no	280	3,93
<b>Total / Total</b>	<b>7 137</b>	<b>100</b>
<b>Hospitalisation / Hospitalization</b>		
oui / yes	953	12,99
non / no	6 383	87,01
<b>Total / Total</b>	<b>7 336</b>	<b>100</b>

Tableau III : Répartition des patients selon le mode d'installation, la localisation, l'asymétrie, la progression de la paralysie et les doses de VPO reçues au Niger de 1998 à 2021

Table III: Distribution of patients by mode of onset, location, asymmetry, progression of paralysis, and doses of OPV received in Niger from 1998 to 2021

Variables / Variables	Effectifs / Sample size	Pourcentage (%) / Percentage (%)
<b>Installation soudaine de la paralysie / Sudden onset of paralysis</b>		
oui / yes	7 031	98,97
non / no	73	1,03
<b>Total / Total</b>	<b>7 104</b>	<b>100</b>
<b>Localisation de la paralysie (membre) / Location of paralysis (limb)</b>		
1	64	23,18
2	198	71,73
3	68	2,17
4	8	2,92
<b>Total / Total</b>	<b>276</b>	<b>100</b>
<b>Asymétrie d'un membre inférieur / Asymmetry of a lower limb</b>		
oui / yes	2 383	94,35
non / no	4 316	5,65
<b>Total / Total</b>	<b>6 699</b>	<b>100</b>
<b>Nombre de doses de VPO reçues / Number of OPV doses received</b>		
0	165	1,72
1-2	2 203	23,05
3-10	4 161	43,54
> 10	3 027	31,69
<b>Total / Total</b>	<b>9 556</b>	<b>100</b>

Tableau IV : Répartition des patients en fonction des caractéristiques des selles prélevées (1998-2021)  
Table IV: Distribution of patients based on the characteristics of collected stool samples (1998-2021)

Variables / Variables	Effectifs / Sample size	Pourcentage (%) / Percentage (%)
<b>État des selles / Condition of stool samples</b>		
adéquat / adequate	8 419	88,7
adéquat / not adequate	1 073	11,3
<b>Total / Total</b>	<b>9 492</b>	<b>100</b>
<b>Culture finale / Final culture</b>		
négatif / negative	6 587	70,26
suspect poliovirus / suspected poliovirus	866	9,24
suspect poliovirus + entérovirus non-polio / suspected poliovirus + non-polio enterovirus	36	0,38
entérovirus non-polio / non-polio enterovirus	1 886	20,12
<b>Total / Total</b>	<b>9 375</b>	<b>100</b>
<b>Classification finale des cas / Final classification of cases</b>		
polio confirmée / spolio confirmed	58	0,80
compatibles / compatible	169	2,35
non inclus / not included	6 960	96,85
<b>Total / Total</b>	<b>7 187</b>	<b>100</b>

Tableau V : Répartition des patients selon le temps entre la survenue et la notification de la maladie, la notification et l'investigation des cas, et entre la survenue de la maladie et l'admission des cas au Niger (1998-2021)

Table V: Distribution of patients by time from onset to notification, from notification to case investigation, and from onset to case admission in Niger (1998-2021)

Variables / Variables	Effectifs / Sample size	Pourcentage (%) / Percentage (%)
<b>Délai entre la survenue de la maladie et la notification (en jours) / Time from onset to notification (in days)</b>		
<1	374	5,2
2-3	1 209	16,83
>3	5 598	77,97
<b>Total / Total</b>	<b>7 181</b>	<b>100</b>
<b>Délai entre la notification et l'investigation des cas / Time from notification to case investigation</b>		
≤ 48 heures / ≤ 48 hours	9 457	98,07
> 48 heures / > 48 hours	186	1,93
<b>Total / Total</b>	<b>9 643</b>	<b>100</b>
<b>Délai entre la survenue de la maladie et l'admission (en jours) / Time from onset to admission (in days)</b>		
1	84	11,18
2-3	154	20,5
>3	513	68,32
<b>Total / Total</b>	<b>751</b>	<b>100</b>

Tableau VI : Répartition des patients selon le temps mis entre les deux prélèvements, l'envoi et la réception du prélèvement au laboratoire et entre la survenue de la maladie et le premier prélèvement (1998-2021)  
Table VI: Distribution of patients by time between two specimens, time from shipment to receipt at the laboratory, and time from onset to first specimen (1998-2021)

Variables / Variables	Effectifs / Sample size	Pourcentage (%) / Percentage (%)
<b>Délai entre le premier et le deuxième prélèvement / Time from first to second sampling</b>		
≤ 48 heures / ≤ 48 hours	7 248	99,72
> 48 heures / > 48 hours	20	0,28
<b>Total / Total</b>	<b>7 268</b>	<b>100</b>
<b>Délai entre le prélèvement et l'envoi au laboratoire / Time from sampling to laboratory shipment</b>		
≤ 72 heures / ≤ 72 hours	477	6,82
> 72 heures / > 72 hours	6 517	93,18
<b>Total / Total</b>	<b>6 994</b>	<b>100</b>
<b>Délai entre l'envoi et la réception au laboratoire / Time from shipment to receipt at the laboratory</b>		
≤ 72 heures / ≤ 72 hours	7 124	77,66
> 72 heures / > 72 hours	2 049	22,34
<b>Total / Total</b>	<b>9 173</b>	<b>100</b>
<b>Délai entre la survenue de la maladie et le premier prélèvement (en semaines) / Time from onset to first sampling (in weeks)</b>		
2	6 326	87,37
4	570	7,87
6	238	3,28
> 6	106	1,48
<b>Total / Total</b>	<b>7 240</b>	<b>100</b>

Tableau VII : Répartition des indicateurs du système de surveillance de la PFA au Niger, 1998-2021

Table VII: Breakdown of AFP surveillance system indicators in Niger, 1998-2021

Indicateur / Indicator	Norme OMS / WHO standard	Résultats Niger / Niger results	Commentaire	Comment
Taux de PFA non polio chez < 15 ans / Rate of non-polio AFP in children under 15 years of age	> 2	1,5	Beaucoup de districts étaient silencieux, ne notifiaient pas ou notifiaient moins, surtout au moment de la réorganisation du système sanitaire du Niger à partir de 2014 (passage de 44 à 72 districts).	Many districts were silent, did not report, or reported less, especially at the time of the reorganization of the health system in Niger from 2014 (increase from 44 to 72 districts).
Pourcentage de cas de PFA pour lesquels 2 prélèvements sont recueillis dans les 14 jours / Percentage of AFP cases for which 2 samples are collected within 14 days	≥ 80 %	100 %	L'objectif est atteint du fait que l'investigation se fait en collaboration avec les agents du district et les partenaires en plus des agents du centre de santé intégré.	The objective was achieved because the survey was carried out in collaboration with district agents and partners, in addition to the agents of the integrated health center.
Pourcentage de cas de PFA pour lesquels un suivi à 60 jours est effectué / Percentage of AFP cases with 60-day follow-up	≥ 80 %	92 %	Objectif atteint, voire dépassé, grâce à l'implication des acteurs.	The goal was achieved and exceeded thanks to the involvement of all stakeholders.
Pourcentage de prélèvements de selles arrivés au laboratoire dans de bonnes conditions / Percentage of stool samples arriving at the laboratory in good condition	≥ 80 %	89 %	La formation des agents et la mise en place d'un système de surveillance cas par cas pour la poliomyélite au niveau national à travers la DSRE.	Training of agents and implementation of a case-based surveillance system for poliomyelitis at the national level through the DSRE.
Pourcentage de prélèvements pour lesquels les résultats sont envoyés dans les 28 jours après leur réception au laboratoire / Percentage of samples for which results are sent within 28 days of receipt in the laboratory	≥ 80 %	83 %	Un mécanisme de transport était mis en place avec la sous-traitance des compagnies de transport.	A transport mechanism was set up by subcontracting transport companies.
Pourcentage de prélèvements pour lesquels un entérovirus non-poliovirus est isolé / Percentage of samples for which a non-poliovirus enterovirus is isolated	> 10 %	30 %	Le renforcement de capacité des laboratoires et leur implication dans le système de surveillance surtout avec des modules spécifiques dans le document du système intégré des maladies et riposte (SIMR) plus précisément la SIMR 4.	Capacity building for laboratories and their involvement in the surveillance system, especially with specific modules in the Integrated Disease and Response System (IDRS) document, particularly IDRS 4.

<p>Pourcentage de cas investigués dans les 48 heures après notification / Percentage of cases investigated within 48 hours of notification</p>	<p>≥ 80 %</p>	<p>98 %</p>	<p>L'objectif est aussi atteint du fait de la mise en place d'un système de surveillance à base communautaire avec l'implication des relais communautaires. Plusieurs stratégies déterminantes, dont celle de l'OMS dénommée auto-visual AFP detection and reporting (AVADAR), qui permet de déclencher une alerte au niveau communautaire. Cette alerte passe par le centre de santé intégré, le district sanitaire, le DRSP, la DSRE, l'OMS pays et jusqu'au niveau OMS sous régional et dès là un rapport d'investigation est attendu au niveau périphérique dans les 24 à 48 heures qui suivent.</p>	<p>This goal has also been achieved through the establishment of a community-based surveillance system involving community relays. There are several key strategies, including the WHO's Automatic Visual AFP Detection and Reporting (AVADAR) strategy, which triggers an alert at the community level. This alert goes through the integrated health center, the health district, the DRSP, the DSRE, the WHO country, and up to the WHO subregional level. An investigation report is then expected at peripheral level within 24 to 48 hours.</p>
--	---------------	-------------	--	---

infrastructures (notamment les chaînes de froid, les réactifs et consommables de la vaccination) n'ont pas toujours suivi. Seuls les plans d'action annuels des anciens districts sanitaires ont été élaborés, validés et financés. Les activités des nouveaux districts découlent de la mise en œuvre stricte de celles des anciens où ils sont toujours considérés comme des centres de santé intégrés des districts mères. Les indicateurs de la surveillance sont attendus des nouveaux districts au même titre que des anciens. Par manque des moyens, les nouveaux districts n'ont pas notifié les cas suspects de PFA. La non prise en compte de toutes les données explique en grande partie les différences d'effectifs entre les indicateurs. La notification des cas a été réalisée au niveau communautaire par des télégrammes hebdomadaires concernant les maladies à déclaration obligatoire sans que les investigations ne soient menées systématiquement. Ces lacunes ont perduré plusieurs années au début de la surveillance.

Cette étude ainsi que plusieurs autres, montre un sex-ratio en faveur du genre masculin [1,6,7,18]. Les garçons, plus souvent livrés à eux-mêmes dans la petite enfance que les fillettes, entrent plus précocement en contact avec les sources d'infections (virales, parasitaires, bactériennes...) à travers les jeux et les expositions à l'environnement insalubre.

La tranche d'âge des moins de cinq ans est plus fréquemment concernée par la PFA [2,4,10]. Les virus sont largement présents dans l'environnement. D'autres causes, comme les multiples injections intramusculaires faites notamment lors de traitements anti-infectieux, peuvent être à l'origine de séquelles paralysantes. Par ailleurs, les agents de santé recherchent et rapportent davantage les cas suspects de PFA chez les enfants de moins de cinq ans que chez les plus âgés. Les moins de cinq ans sont plus facilement accessibles du fait qu'ils sont concernés par la plupart des programmes verticaux de vaccination, de distribution des médicaments et de lutte contre la malnutrition à travers les différents centres de récupération nutritionnelle.

Chez la plupart des patients, la PFA est associée à de la fièvre, ce qui permet de la distinguer d'un syndrome de Guillain Barré. La fièvre est présente avant, pendant et après l'installation de la paralysie dans la névrite. Elle est rare dans la myélite transverse. La fièvre peut aussi être due à l'association d'une ou de plusieurs autres maladies infectieuses. Lorsqu'elle est associée à une paralysie flasque d'installation rapide en 72 heures, disparaissant peu après l'installation

pace. Only the annual action plans of the old health districts have been prepared, validated and funded. The activities of the new districts are based on the strict implementation of those of the old districts, where they are still considered integrated health centers of the parent districts. Monitoring indicators are expected from the new districts in the same way as from the old ones. Due to lack of resources, the new districts did not report suspected AFP cases. This failure to include all data largely explains the differences in numbers between indicators. Case reporting at the community level was done through weekly telegrams on notifiable diseases, without systematic investigations. These deficiencies persisted for several years at the beginning of surveillance. This and other studies show a sex-ratio in favor of males [1,6,7,18]. Boys, who are more often left to their own devices in early childhood than girls, are exposed to sources of infection (viral, parasitic, bacterial, etc.) at an earlier age through play and exposure to unhealthy environments.

AFP is more prevalent in children under 5 years of age [2,4,10]. Viruses are common in the environment. Other causes, such as multiple intramuscular injections during anti-infective treatments, can lead to debilitating sequelae. In addition, health care workers are more likely to seek out and report suspected cases of AFP in children under 5 years of age than in older children. Children under the age of 5 are more accessible because they are covered by most vertical programs for immunization, drug distribution, and malnutrition control through the various nutrition recovery centers.

In most patients, AFP is associated with fever, which distinguishes it from Guillain-Barré syndrome. Fever is present before, during, and after the onset of paralysis in neuritis. It is rare in transverse myelitis. Fever may also be associated with one or more other infectious diseases. When associated with flaccid paralysis that develops rapidly within 72 hours and resolves soon after the onset of paralysis, it is suggestive of poliomyelitis [8].

In this series, nearly one-third of AFP patients presented with asymmetric limb paralysis, most commonly affecting the lower limbs and proximal muscles (quadriceps, deltoid) in a relatively anarchic fashion, which is characteristic of poliomyelitis [3,5,8]. The intensification of vaccination campaigns in recent years in Niger may explain the decline in polio cases. In addition, surveillance is being strengthened through new strategies such as Auto-Visual AFP Detection and Reporting (AVADAR). This is a SMS-based mobile software

de la paralysie, elle évoque une poliomyélite [8]. Dans cette série, près d'un tiers des PFA présente une paralysie asymétrique des membres, touchant le plus souvent les membres inférieurs, les muscles proximaux (quadriceps, deltoïde), de façon relativement anarchique, ce qui est caractéristique de la poliomyélite [3,5,8]. L'intensification des campagnes de vaccination au cours de ces dernières années au Niger pourrait expliquer la baisse du nombre de cas de poliomyélite. En outre, la surveillance est renforcée grâce à de nouvelles stratégies telles que l'*Auto-Visual AFP Detection and Reporting* (AVADAR). Il s'agit d'une application logicielle mobile basée sur les SMS, conçue pour améliorer la qualité et la sensibilité de la surveillance de la PFA par les agents de santé et les informateurs clés au sein des établissements hospitaliers et des communautés locales. Enfin, la surveillance environnementale a été améliorée au Niger depuis 2014 à travers des sites sentinelles puis mis à l'échelle entre 2015 et 2018.

La qualité et la rapidité d'expédition des selles – idéalement moins de 72 heures après leur émission – est une condition essentielle de succès du diagnostic [18,19]. Il n'est pas toujours possible d'imputer certains cas de PFA à des entérovirus non-polio. La fréquence des poliovirus sauvages et vaccinaux ainsi que des entérovirus non-polio, particulièrement parmi les enfants sans symptômes, varie selon les conditions de diagnostic et les pays [2,18]. La réversion vers la neurovirulence du poliovirus vaccinal pourrait s'expliquer par une variabilité génétique au cours de laquelle ces souches acquièrent dans l'intestin un phénotype partiellement neurovirulent. Ces paralysies post vaccinales doivent être systématiquement recherchées aussi longtemps que dure l'utilisation du vaccin poliomyélitique oral. Dans certains pays tels que la France, le vaccin injectable est préféré à cause de ces réversions [12,14,17].

Selon l'OMS, au moins 80 % des cas de paralysies flasques aiguës doivent être accompagnés de deux échantillons de selles prélevés entre 24 à 48 heures d'intervalle et dans les deux semaines suivantes [14]. Un système de surveillance est considéré comme performant lorsque 80 % des échantillons sont prélevés dans les 14 jours [14]. Au Niger, les selles sont analysées au laboratoire de référence de l'Institut Pasteur de Dakar. Le dernier cas de poliomyélite à virus sauvage a été rapporté en 2012 dans le district sanitaire de Keita (région de Tahoua), et le pays a été déclaré libre de poliovirus sauvage en juillet 2016 par la Commission régionale de certification pour l'éradication de la poliomyélite en Afrique. Cependant, depuis septembre 2020,

application designed to improve the quality and sensitivity of AFP surveillance by health workers and key informants in health facilities and local communities. Finally, environmental surveillance has been improved in Niger since 2014 through sentinel sites, which were then scaled up between 2015 and 2018.

The quality and timeliness of stool samples – ideally less than 72 hours after exposure – is essential for successful diagnosis [18,19]. It is not always possible to attribute certain AFP cases to non-polio enteroviruses. The incidence of wild and vaccine polioviruses and non-polio enteroviruses, particularly in asymptomatic children, varies by diagnostic context [2,18]. The reversion to neurovirulence of vaccine poliovirus could be explained by genetic variability during which these strains acquire a partially neurovirulent phenotype in the gut. Such post-vaccination paralysis should be systematically studied as long as oral poliovirus vaccine remains in use. In some countries, such as France, the injectable vaccine is preferred because of these reversions [12,14,17]. According to WHO, at least 80% of cases of acute flaccid paralysis must be accompanied by two stool samples taken between 24 and 48 hours apart and within the following two weeks [14]. A surveillance system is considered effective if 80% of samples are collected within 14 days [14]. In Niger, stool samples are tested at the Institut Pasteur reference laboratory in Dakar. The last case of wild poliovirus was reported in 2012 in the Keita health district (Tahoua region), and the country was certified wild poliovirus-free by the Regional Certification Commission for Polio Eradication in Africa in July 2016. However, since September 2020, cases of vaccine-derived type 2 poliovirus have been observed, with 9 cases imported from Nigeria, Togo, and Côte d'Ivoire [13,16].

From 2020, the involvement of health workers in the management of the COVID-19 pandemic and the closure of air and land routes had a negative impact on AFP surveillance. This resulted in a decrease in the number of reported cases, poor quality specimens and delays in their arrival at regional reference laboratories: 365 samples remained in storage at the central level for several months. It is therefore necessary to equip the country with a specialized laboratory to increase the speed of poliovirus detection to distinguish between wild and vaccine-derived polioviruses. Surveillance must be maintained, with emphasis on: a) systematic collection of all suspected AFP cases; b) submission of suspected stool samples

des cas de poliovirus dérivés de souche vaccinale de type 2 sont observés, avec neuf cas importés du Nigéria, du Togo et de la Côte d'Ivoire [13,16]. À partir de 2020, l'implication des personnels de santé dans la gestion de la pandémie de COVID-19 et la fermeture des voies aériennes et terrestres ont eu un impact négatif sur la surveillance des PFA. Cela s'est traduit par la baisse du nombre de cas notifiés, la qualité médiocre des échantillons et les retards dans leur acheminement dans les laboratoires régionaux de référence : 365 échantillons sont ainsi restés stockés au niveau central pendant plusieurs mois. Il est donc nécessaire de doter le pays d'un laboratoire spécialisé permettant d'accroître la rapidité de la détection des poliovirus pour la différenciation entre poliovirus sauvage et poliovirus dérivé de la souche vaccinale. Il faut maintenir la surveillance en insistant sur les tâches suivantes : a) prélever systématiquement tous les cas suspects des cas de PFA ; b) acheminer au laboratoire de référence les selles suspectes en respectant les conditions de prélèvement, de conservation et d'acheminement ; c) investiguer systématiquement tous les cas de PFA et d) engager les mesures de riposte.

Depuis 1998, on peut dire que le système de surveillance du Niger est performant car la plupart des indicateurs est supérieure ou égale à 80 % conformément aux recommandations de l'OMS (Tableau VII). Dans cette série étude, la prévalence la plus élevée des cas de poliomyélite a été observée dans la région de Maradi. L'année 2018 a présenté le plus grand nombre de cas. Le statut vaccinal des enfants montre un niveau d'immunité acceptable contre la poliomyélite. La progression de la maladie sur trois jours a été davantage observée chez les patients non vaccinés. Les nouvelles recommandations émises par l'OMS au sujet des vaccins et de la surveillance de la PFA sont essentielles à l'éradication de la poliomyélite. Au Niger, la surveillance épidémiologique et en laboratoire de façon continue est importante afin de maintenir la certification de pays exempt de poliomyélite à un moment crucial de l'éradication de cette maladie dans le monde. Toutefois, ce résultat ne pourra être obtenu qu'en faisant preuve d'une vigilance clinique continue en ce qui concerne la PFA, laquelle devra comprendre des protocoles appropriés en matière de déclaration et d'analyses.

to the reference laboratory, following the conditions for collection, storage and submission; c) systematic investigation of all AFP cases; and d) initiation of response activities.

Since 1998, Niger's surveillance system has performed well, with most indicators at or above 80%, in line with WHO recommendations (Table VII). In this series of studies, the highest prevalence of polio cases was observed in the Maradi region. The year 2018 had the highest number of cases. The vaccination status of the children showed an acceptable level of immunity against polio. Disease progression over 3 days was more common in unvaccinated patients. New WHO recommendations on vaccines and AFP surveillance are essential for polio eradication. In Niger, continued epidemiologic and laboratory surveillance is essential to maintain certification as polio-free at a critical time in the global eradication effort. However, this can only be achieved through continued clinical surveillance for AFP, including appropriate reporting and testing protocols.

## Conclusion

Au cours de ces 24 dernières années, la surveillance active des PFA au Niger au vu des indicateurs de performance est globalement acceptable, bien qu'il y ait encore des efforts à fournir aussi bien au niveau de la population (respect des mesures d'hygiène alimentaire et environnementale), qu'au niveau des services de santé (implication nécessaire de la communauté dans toutes les activités de surveillance à travers l'éducation et l'information). La surveillance épidémiologique est importante afin de maintenir la certification de pays exempts de poliomyélite. Ce résultat pourra être obtenu en faisant preuve d'une vigilance continue concernant la PFA.

## Financement de l'étude

L'étude n'a bénéficié d'aucun financement.

## Contribution des auteurs

ABDOULAYE Z et ALKASSOUM S.I : épidémiologistes et collaborateurs du département santé publique de l'Université Abdou Moumouni, impliqués dans la recherche depuis le protocole jusqu'à l'analyse des données

MARIE M.M : Étudiante en 8ème année d'études médicales, impliquée dans l'extraction des données

GARBA AA, HAROUNA M, ABDOL KADIR I.M, MAHAMANE D.M : internistes et infectiologues dans les régions de Dosso, Maradi, Zinder et de l'UAS, impliqués dans la collecte et l'analyse des données

ADEHOSSI E.O : Professeur titulaire en médecine interne, impliqué dans l'accès à certaines sources d'information et la rédaction de l'article

AKA J : Professeur agrégé en épidémiologie, pour appréciation de tout le travail

SAIDOU M : Professeur en bactériologie - virologie, pour la validation de tout le travail.

## Conflit d'intérêt

Les auteurs ne rapportent aucun conflit d'intérêt.

## Conclusion

Over the past 24 years, active surveillance of AFP in Niger has been generally acceptable according to the performance indicators. However, there is still work to be done both at population level (compliance with food and environmental hygiene measures) and at health service level (community involvement in all surveillance activities through education and information). Epidemiological surveillance is important to maintain certification as a polio-free country. This can be achieved through continued vigilance regarding AFP.

## Study funding

The study did not receive any funding.

## Authors' contributions

ABDOULAYE Z and ALKASSOUM S.I: Epidemiologists and collaborators in the public health department of Abdou Moumouni University, involved in the research from protocol to data analysis.

MARIE M.M: 8th year medical student, involved in data extraction

GARBA AA, HAROUNA M, ABDOL KADIR I.M, MAHAMANE D.M: internists and infectiologists in the regions of Dosso, Maradi, Zinder and UAS, involved in data collection and analysis.

ADEHOSSI E.O: Full Professor of Internal Medicine, involved in accessing certain sources of information and writing the article.

AKA J: Associate Professor in Epidemiology, for appreciation of all the work.

SAIDOU M: Professor of Bacteriology and Virology, for validation of all the work.

## Declaration of interest

The authors declare no conflict of interest.

**Autrices et auteurs / Authors**

Maman Bachir GONI DIT ALASSAN\* (1), Zeidou Maïga ABDOULAYE (2, azeidoumaïga@yahoo.fr), Ibrahim ALKASSOUM SALIFOU (2, ibrahim\_alkassoum@yahoo.fr), Marie MOUNKAÏLA MIDOU (2, misslovalovamidou@gmail.com), Abdoul Aziz GARBA (3, garbaabdoulazize@gmail.com), Mahamadou DOUTCHI (3, m.doutchi@yahoo.fr), Moussa HAROUNA (4, hmoussa280@gmail.com), Abdoul Kadir IBRAHIM MAMADOU (4, kader.ibrahim@yahoo.fr), Eric ADEHOSSI (5, eadehossi@yahoo.fr), Joseph AKA (6, jhaka@yao.fr), Saïdou MAMADOU (5, saïdou\_mamadou@yahoo.fr)

1. Département de santé publique, Université André Salifou, Faculté des sciences de la santé (FSS), Hôpital national, BP 656, Zinder, Niger

2. Département de santé publique, Université Abdou Moumouni, FSS, Hôpital national, BP 10896, Niamey, Niger

3. Département de médecine et spécialités médicales, Université André Salifou (UAS), FSS, Hôpital national, BP 656, Zinder, Niger

4. Hôpital de district, BP 1230, Dosso, Niger

5. Département de médecine et spécialités médicales, Université Abdou Moumouni, FSS, Hôpital général de référence, BP 10896, Niamey, Niger

6. Département d'informatique médicale, Université d'Abidjan, FMDs, Lomé, Côte d'Ivoire

Auteur correspondant : gonialassanb@gmail.com

**Références / References**

- Bassey BE, Gasasira A, Mitula P, Frankson UU, Adeniji JA. Surveillance of acute flaccid paralysis in Akwa Ibom State, Nigeria 2004-2009. *Pan Afr Med J.* 2011 ;9 :32. doi: 10.4314/pamj.v9i1.71208
- Boa Yapo F, Doumbia-Ouattara M, Kouassi Kouamé L, Boa SCN, Diakité I, Kouamé-Assouan AE, Sonan-Douayoua T. Place de la poliomyélite antérieure aiguë (PAA) dans les paralysies flasques aiguës (PFA) de l'enfant en Côte d'Ivoire (CI). *Afr J Neurol Sc.* 2015;34(2):6.
- Colbère-Garapin F, Pelletier I, Pavio N, Duncan G. L'infection persistante de cellules nerveuses humaines par le poliovirus. *Virologie.* 1997;1(3):237-47.
- Conté A, Sawadogo B, Gbamou N, Kouawo M, Yanogo P, Otshadiandjeka J, Camara A, Méda N, Saka B. Profil épidémiologique des paralysies flasques aiguës (PFA) de 2009 à 2018 en Guinée. *J Interv Epidemiol Public Health.* 2021;4(3):7.24. doi: 10.11604/JIEPH.supp.2021.4.3.1110.
- Dao S, Oumar AA, Traore B, Ndoutabe M, Maïga I, Bougoudogo F. Circulation des poliovirus sauvages en Afrique de l'Ouest : l'exemple du Mali. *Santé Publique.* 2009;21(5):507-12. doi: 10.3917/SPUB.095.0507.

6. D'Errico MM, Barbadoro P, Bacelli S, Esposto E, Moroni V, Scaccia F, Tantucci L, Prospero E; AFP Study Group. Surveillance of acute flaccid paralysis in the Marches region (Italy): 1997-2007. *BMC Infect Dis.* 2008 Oct 9;8:135. doi: 10.1186/1471-2334-8-135

7. Doumtsop JG, Khalef I, Diakite ML, Boubker N. Épidémiologie des PFA et les performances du système de surveillance en Mauritanie de 2008 à 2012. *Pan Afr Med J.* 2014 Aug 15;18:305. doi: 10.11604/pamj.2014.18.305.3362.

8. Hamzat TH, Omotade TT. Acute flaccid paralysis: a five-year review of cases managed by physiotherapy at the University College Hospital, Ibadan. *Afr J Health Sci.* 2006 Jan-Jun;13(1-2):28-32. doi: 10.4314/ajhs.v13i1.30814.

9. Ministère de la Santé publique. Plan de développement sanitaire 2017-2021. 2016, 136 p.

10. Ngo-Tjen IE. Réémergence du polio virus sauvage en Afrique de l'Ouest de 2004 à 2015. Thèse Doc médecine, Université de Bamako, Bamako, Mali. 2016, 109 p.

11. OMS-AFRO. Guide technique pour la surveillance intégrée de la maladie et la riposte dans la région africaine. Brazzaville, République du Congo, février 2011, 458 p.

12. OMS. Progrès accomplis vers l'éradication de la poliomyélite à l'échelle mondiale, 2013-2014. *Rel épidémiol hebd.* 2014;89(22):237-44.

13. OMS. Fonctionnement de la surveillance de la paralysie flasque aiguë (PFA) et incidence de la poliomyélite. *Rel épidémiol hebd.* 2014;89(48):541-4.

14. OMS. Surveillance de la poliomyélite : suivi des progrès accomplis en vue de l'éradication mondiale de la maladie, 2013-2014. *Rel Épidémiol Hebd.* 2015;90(17):169-79.

15. OMS. Centre des médias, aide-mémoire n° 114. Poliomyélite. OMS, Genève, Suisse, 2017.

16. OMS. Fonctionnement de la surveillance de la paralysie flasque aiguë (PFA) et incidence de la poliomyélite, 2021. *Rel épidémiol hebd.* 2021;96(27):296-9.

17. OMS. Stratégie d'éradication de la poliomyélite, 2022-2026 : résumé d'orientation. Genève : Organisation mondiale de la Santé, 2021, 16 p.

18. Simo Fohom E. Surveillance active des PFA au Mali de 1999 à 2005 dans le cadre de l'initiative de l'éradication de la poliomyélite. Th Doc Méd, Université de Bamako, Faculté de médecine, de pharmacie et d'odonto-stomatologie, Bamako. 2006, 99 p.

19. Traore B. Étude de la circulation du PVS au Mali à travers la surveillance active des PFA de janvier 1998 à décembre 2005. Thèse de médecine. Université de Bamako, Faculté de médecine, de pharmacie et d'odonto-stomatologie, Bamako. 2006, 113 p.

# Annexe 1 : Fiche d'investigation

## Appendix 1: Investigation form

### Fiche d'investigation PFA

**IDENTIFICATION**  
 District de Santé : \_\_\_\_\_ Province: \_\_\_\_\_ Nom de la formation sanitaire la plus proche: \_\_\_\_\_  
 Adresse: \_\_\_\_\_ Village: \_\_\_\_\_ Ville: \_\_\_\_\_

**Coordonnées du cas de PFA :**


Nom(s) du malade: \_\_\_\_\_ Père/Mère: \_\_\_\_\_  
 Date de Naissance: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Age: \_\_\_\_ ans \_\_\_\_ mois Sexe: ∴ M=Masculin F=Féminin  
 (si date de naissance inconnue)

**NOTIFICATION/ENQUETE**

Cas notifié par: \_\_\_\_\_ Date de notification: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Date de l'enquête: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**HOSPITALISATION** Hospitalisé (e):  1=Oui 2=Non Date d'admission: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Numéro d'hospitalisation: \_\_\_\_\_ Nom/Adresse de l'hôpital: \_\_\_\_\_

**HISTOIRE DE LA MALADIE** Fièvre au début  Paralyse progressive   
 (1=O, 2=N, 9=Inconnu) de la paralysie? 0-3 jours ? Site de la Paralyse   
 Date de début de la paralysie: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Paralyse flasque et aiguë?  Asymétrique?   
 1=Oui ; 2=Non ; 9=Inconnu 1=Oui ; 2=Non ; 9=Inconnu

Membre (s) paralysé(s) sensibles à la douleur : **Oui / Non**  
 Notion d'injection intramusculaire avant début paralysie: **Oui/.Non**

**Si oui veuillez indiquer le site d'injection dans le tableau ci-dessous**

	Bras	Avant- bras	Fesse	Cuisse	Jambe
<b>Droit</b>					
<b>Gauche</b>					

**Diagnostic probable** \_\_\_\_\_

**APRES ENQUETE, ETAIT-CE REELLEMENT UN CAS DE PFA ?**

1=Oui 2=Non Si Non, ne pas remplir le reste du formulaire et marquer 6 pour la classification finale

**ANTECEDENTS VACCINAUX** Naissance \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ 2<sup>ème</sup> \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ 4<sup>ème</sup> \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Nombre total de doses du vaccin polio  exclure dose à la naissance Doses de VPO Si > 4 date de dernière dose \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 99=inconnu :  1<sup>er</sup> \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ 3<sup>ème</sup> \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Totales doses VPO reçues lors des AVS : 99=Inconnu Totales doses VPO reçues en Routine:  99=Inconnu

Date dernière dose VPO reçue lors des AVS: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Doses totales VPI reçues lors des AVS  99=Inconnu. Totales doses VPI reçues en Routine  99=Inconnu

Date dernière dose VPI reçue lors des AVS: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Source d'information sur la vaccination en Routine : Carte  Rappel  choisissez une

**PRELEVEMENT**

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_      \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_      \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**D'ECHANTILLONS DE SELLES**

Date 1<sup>er</sup> échantillon      Date 2<sup>ème</sup> échantillon      Date d'expédition des selles vers le niveau Central  
\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_      \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_      \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Date de réception des selles au niveau central      Date d'expédition des selles vers le labo inter pays/national

**RESULTATS DE L'ANALYSE DES ECHANTILLONS DE SELLES**

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_       1=Adéquat      \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_      \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_      \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Date réception des selles au Labo inter pays/national      2 = inadéquat Etat des selles à la réception au labo      Date résultat culture cellulaire disponible      Date d'expédition des résultats au PEV national      Date réception des résultats au PEV national

Résultats finale Culture Cellulaire      1 = Suspect poliovirus  
2 = Négatif  
3 = ENTNP  
4 = Suspect Polio + ENTNP

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_      \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_      \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_      W1 W2 W3 Sabin  
Date d'expédition du Labo inter pays/national au labo régional      Date d'expédition des résultats de la Diff I.T au PEV      Date réception des résultats de la diff. I-T au PEV         Discordant      SL1 SL2 SL3 (R) Ent. NP NEV  
1=O ; 2=N      Type 1,2,3      1=O ; 2=N      1=Positif 2=Négatif

**EXAMEN**

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_      Paralysie résiduelle?      BG      BD      JG      JD  
Date de l'examen de suivi

Résultats examen de suivi            1= Paralysie résiduelle flasque  
2=Pas de paralysie résiduelle  
3= Perdu de vue  
4= Décès avant le suivi  
5= Paralysie résiduelle spastique

**CLASSIFICATION FINALE DU CAS**

Suspicion Etat immunodéprimé :  1=O ; 2=N 9 = Inconnu  
 1= Polio confirmé      2 = Compatible      3 = Exclu      6 = N'est pas 1 cas de PFA  
7 = PVDVc      8 = PVDVa      9 = PVDVi       Serotype (1,2,3)

**Lister tous les endroits où le malade s'est rendu à la recherche du traitement**

(1) Endroit : ..... Durée: mois.....jours.....      (2) Endroit : ..... Durée: mois.....jours.....  
(3) Endroit : ..... Durée: mois.....jours.....      (4) Endroit : ..... Durée: mois.....jours.....

**ENQUETEUR**

Nom: \_\_\_\_\_ Titre: \_\_\_\_\_

Unité: \_\_\_\_\_ Adresse: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_