

# SARS-CoV-2 infection in HIV-infected children and adolescents in Togo.

## Infection à SARS-CoV-2 chez les enfants et adolescents infectés par le VIH au Togo.

Takassi. O <sup>(1)</sup>, Fiawoo. M <sup>(2)</sup>, Agbéko. F <sup>(2)</sup>, Sogbo. K <sup>(1)</sup>, Douti. N <sup>(2)</sup>,  
Djadou. K <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Université de Lomé, CHU Sylvanus Olympio, Lomé, Togo

<sup>(2)</sup> Université de Lomé, CHU Campus, Lomé, Togo

<sup>(3)</sup> Université de Lomé, CHR Tsévié, Tsévié, Togo

### RESUME

**Introduction :** L'infection à SARS-CoV-2 et à VIH sont responsables des maladies qui ont rapidement atteint l'échelle de pandémie, provoquant une importante charge de morbi-mortalité accompagnée de la peur au sein des populations. L'objectif de cette étude était de décrire la séroprévalence et les signes cliniques de l'infection à SARS-CoV-2 chez les enfants infectés par le VIH à Lomé en 2022.

**Méthodes :** Il s'agissait d'une étude transversale à visée descriptive et analytique réalisée du 01 Avril au 30 Juin 2022 chez les enfants et adolescents infectés par le VIH et suivis dans 03 sites (CHU SO, EVT et ACS). Les paramètres étudiés étaient sociodémographiques, cliniques, biologiques et thérapeutiques.

**Résultats :** Au total 206 enfants et adolescents avaient été inclus dans l'étude. La séroprévalence au SARS-CoV-2 était de 85,4%. La tranche d'âge la plus touchée était celle de 15 ans à 19 ans et 84,5% des enquêtés détectés positifs au SARS-CoV-2 n'étaient pas vaccinés. Parmi les cas positifs au SARS-CoV-2, 42 (23,9%) avaient signalés au moins un signe attribuable à la COVID-19. La toux (57,1%), la fièvre (42,9%) et les céphalées (45,2%) étaient les principaux symptômes rapportés.

**Conclusion :** Cette étude nous a permis de confirmer la fréquence de l'infection à SARS-CoV-2, ainsi que la théorie d'une prédominance des formes bénignes de COVID-19 sur les formes graves, dans cette population d'enfants immunodéprimés au VIH.

**Mots clés :** SARS-CoV-2, VIH, enfant.

### ABSTRACT

**Introduction :** SARS-CoV-2 and HIV infection are responsible for diseases that have rapidly reached pandemic scale, causing a significant burden of morbidity accompanied by fear among populations. The aim of this study was to describe the seroprevalence and clinical signs of SARS-CoV-2 infection in HIV-infected children in Lomé in 2022.

**Methods :** This was a descriptive and analytical cross-sectional study conducted from April 01 to June 30, 2022 in HIV-infected children and adolescents followed up at 03 sites (CHU SO, EVT and ACS). Sociodemographic, clinical, biological and therapeutic parameters were studied.

**Results :** A total of 206 children and adolescents were included in the study. Seroprevalence of SARS-CoV-2 was 85.4%. The age group most affected was between 15 and 19 years, and 84.5% of respondents detected as positive for SARS-CoV-2 had not been vaccinated. Among SARS-CoV-2 positive cases, 42 (23.9%) had reported at least one sign attributable to COVID-19. Cough (57.1%), fever (42.9%) and headache (45.2%) were the main symptoms reported.

**Conclusion :** This study enabled us to confirm the frequency of SARS-CoV-2 infection, as well as the theory of a predominance of mild forms of COVID-19 over severe forms, in this population of HIV-immunocompromised children.

**Key words:** SARS-CoV-2, HIV, child.

Corresponding author :

**TAKASSI Ounoo Elom**, Service de pédiatrie, CHU Sylvanus Olympio, Lomé – Togo,

E.mail : elomtak@gmail.com,

Tél : +228 90877403

## Introduction

Les pandémies de COVID-19 et de Sida ont déclenché des efforts massifs dans le monde entier pour développer des stratégies antivirales et caractériser les architectures virales, les propriétés biologiques et immunologiques et les résultats cliniques [1]. De nombreux experts initialement considéraient les personnes vivant avec le VIH (PVVIH) comme un groupe vulnérable en ce qui concerne l'infection par le SARS-CoV-2 en raison d'un plus grand fardeau de certaines comorbidités, d'une inflammation systémique plus élevée malgré un traitement antirétroviral (TAR) efficace et d'un certain degré d'altération immunitaire même parmi ceux sous TAR efficace avec reconstitution [2]. Aux Etats Unis d'Amérique les résultats d'études réalisées chez les personnes vivant avec le VIH retrouvaient une prévalence de 3,8% d'infection au SARS-CoV-2 [3]. D'autres études ont retrouvé une prévalence du VIH de 0,8 % parmi 5 700 patients admis avec la COVID-19 dans 12 hôpitaux de la région de New York [4].

En Afrique la prévalence de l'infection par le SARS-CoV-2 chez les PVVIH était estimée entre 0,68 et 1,8 %. La prévalence de l'infection par le SARS-CoV-2 dans la population générale était estimée de 0,6 à 0,8 % [5].

Malgré un ensemble de preuves de plus en plus consolidées sur la COVID-19 dans la population générale, l'interaction entre le SARS-CoV-2 et l'infection par le VIH n'est toujours pas claire et les données sont parfois contradictoires [6]. Depuis la mise en œuvre de la vaccination contre la Covid-19, plusieurs pays ont inclus les personnes infectées par le VIH parmi les cibles prioritaires. D'autres estiment que les vaccins contre la COVID-19 apportent les mêmes avantages que pour n'importe quelle autre personne ou communauté. Ils protègent d'une maladie grave causée par le SARS-Cov-2 et réduisent potentiellement la transmission de ce virus [7].

Au Togo, une enquête nationale représentative de la population générale réalisée entre mai et juin 2021 a trouvé une séroprévalence de 65,5 % des anticorps anti SARS-CoV-2 sur un échantillon total de 7593 participants [8]. Une seconde étude transversale réalisée sur une population de 299 adolescents vivant dans les rues de la ville de Lomé, a permis d'observer une prévalence de 63,5 % des infections à SARS-CoV-2 [9]. Cependant aucune étude concernant la séroprévalence, les données cliniques et biologiques de l'infection à SARS-CoV-2 spécifiquement chez les enfants infectés par le VIH n'a été réalisée dans notre pays le Togo d'où l'intérêt de cette étude.

Notre étude avait donc pour objectif d'estimer la séroprévalence de l'infection à SARS-Cov-2 et de décrire les signes cliniques de l'infection à SARS-CoV-2 chez les enfants infectés par le VIH à Lomé en 2022.

## Matériel et méthode

### Cadre d'étude :

Cette étude se déroulait dans les unités de suivi des enfants vivants avec le VIH du service de pédiatrie du Centre Hospitalier Universitaire-Sylvanus Olympio (CHU-SO) et dans les centres de Santé Lucia et l'ACS (Action Contre le SIDA).

### Type et période d'étude :

Il s'agissait d'une étude transversale à visée descriptive et analytique avec une collecte prospective qui se déroulait du 01 avril au 30 juin 2022.

### Population d'étude :

La population étudiée était constituée par tous les enfants vivant avec le VIH et suivis dans les centres précédemment énumérés à savoir (CHU-SO, CMS Lucia, CMS ACS).

### Critères d'inclusion :

Tout enfant et adolescent âgé de 19 ans au plus, qui était suivi pour infection à VIH dans les trois centres choisis, vu en consultation de suivi lors de la période d'enquête, et avait donné son consentement éclairé (pour les adolescents) ou avait reçu le consentement éclairé d'un parent pour les moins de 18 ans.

### Critères de non-inclusion :

Tout enfant infecté par le VIH qui n'était pas suivi dans les trois centres où a lieu l'enquête et les enfants qui étaient suivis dans les différents centres mais n'étaient pas vus lors de la période d'enquête.

### L'échantillonnage :

Nous procédions à un échantillonnage de volontaire avec une sélection systématique de tous les enfants remplissant les critères d'inclusion.

### Collecte des données :

Un questionnaire développé et prétesté pour les besoins de l'étude était utilisé. Ce questionnaire permettait de renseigner les caractéristiques sociodémographiques (âge, sexe, niveau d'étude) ; les données anamnestiques (notion de contagion, antécédents de COVID-19) ; données cliniques (fièvre, céphalée, courbature, rhinorrhée, toux, douleur de gorge, douleur abdominale, diarrhée, fatigue, dyspnée, anosmie) ; données biologiques (charge virale, sérologie VIH1 et VIH2) données thérapeutiques vis-à-vis de l'infection à VIH.

Une charge virale inférieure à 50 copies/ml est dite indétectable. On parle d'échec virologique si la charge virale est supérieure à 1000 copies/ml.

### Prélèvement veineux :

Un prélèvement de 4 ml de sang veineux était réalisé au niveau du pli du coude dans un tube EDTA pour chaque participant pour la recherche des anticorps dirigés contre le SARS-CoV-2. Les prélèvements étaient ensuite transférés au laboratoire du centre national de référence sur le VIH et les hépatites virales (CHU-SO). Enfin, des aliquotes de plas-

mas étaient réalisés puis convoyés au laboratoire de virologie de l'Hôpital Bichat Claude Bernard (Paris, France) pour le dosage des IgG anti-protéine S.

## Analyses des données :

### Données biologiques

Les IgG anti-S du SARS-CoV-2 étaient mesurées à l'aide du kit automatisé Abbott SARS-CoV-2 IgG (chimiluminescence microparticule immuno-assay, CLIA) (Abbott, IL, USA) en utilisant la plateforme Alinity selon les instructions de fabricant. Un échantillon était considéré comme positif si on y notait la présence d'anticorps anti-protéine S.

### Analyse statistique

Nous réalisons une analyse descriptive et les résultats étaient présentés sous forme d'effectifs et de proportions pour les variables catégorielles. Les variables quantitatives étaient présentées sous forme de médianes avec leur intervalle interquartile (IQR). Le test de la somme des rangs de Kruskal-Wallis ou le test de Wilcoxon, le test Exact de Fisher et le test de Chi-carré étaient utilisés pour étudier et comparer les facteurs tels que la charge virale, le sexe, l'âge, la ligne thérapeutique, la vaccination anti-covid et leur lien avec la positivité de la sérologie au SARS-CoV-2 avec un degré de significativité  $p \leq 0,05$  le cas échéant. Les prévalences des anticorps contre le SARS-CoV-2 étaient estimées avec leur intervalle de confiance à 95% (IC 95%).

### Considérations éthiques réglementaires

L'approbation éthique était obtenue auprès du Comité de Bioéthique de Recherche en Santé du ministère de la santé du Togo (n°002/2021/CBRS). De plus l'autorisation de la direction du CHU-SO, du Chef service de la pédiatrie du CHU-SO, de la direction des CMS Lucia et ACS était obtenus. Les participants potentiels étaient informés de l'objectif et des procédures de l'étude. Le consentement éclairé des participants de plus de 18 ans a été obtenu. Pour les participants mineurs, le consentement des tuteurs légaux et l'assentiment des enfants a été obtenu. La confidentialité était rigoureusement garantie car les prélèvements étaient identifiés dans l'anonymat par des numéros.

### Résultats

Au total 206 enfants et adolescents étaient inclus dans l'étude. La moyenne d'âge des enquêtés était de 15 ans. La tranche d'âge la plus représentée était celle des enfants de 15ans à 19 ans. La répartition des enquêtés en fonction du sexe a permis de noter au tant de filles que de garçons avec 104 filles (50,5 %). Il en ressortait une sex-ratio M/F de 0,98.

### Séroprévalence de l'infection à SARS-CoV-2

La répartition des enquêtés en fonction de la séroprévalence du SARS-CoV-2, notait que 176 enquêtés avaient une sérologie positive au SARS-CoV-2 soit une séroprévalence globale de 85,4%. La tranche d'âge la plus touchée par le SARS-CoV-2 était de 15 ans à 19 ans soit 97/105 adolescents

(92,4%). Dans la tranche d'âge des moins de 5 ans qui comptait 4 enfants, tous les 4 enfants (100%) étaient positifs au SARS-CoV-2 ( $p < 0,001$ ). Sur les 108 enquêtés du niveau secondaire 90,7% étaient positifs au SARS-CoV-2 et 7 universitaires sur 8 (87,5%) étaient positifs au SARS-CoV-2 ( $p = 0,010$ ). Le tableau 1 présentait la séroprévalence des enquêtés selon les différentes tranches d'âge et le niveau d'études.

**Tableau 1:** Séroprévalence de l'infection à SARS-CoV-2 selon l'âge, le sexe et le niveau d'études

	Anti-S serology			p-value <sup>2</sup>
	Negative N = 30 <sup>1</sup>	Positive N = 176 <sup>1</sup>	Total N = 206 <sup>1</sup>	
<b>Sexe</b>				0.214
Féminin	12 (11.5)	92 (88.5)	104 (100.0)	
Masculin	18 (17.6)	84 (82.4)	102 (100.0)	
<b>Tranche d'âge</b>				<0.001
<5	0 (0.0)	4 (100.0)	4 (100.0)	
[5-10[	14 (40.0)	21 (60.0)	35 (100.0)	
[10-15[	8 (12.9)	54 (87.1)	62 (100.0)	
[15-19]	8 (7.6)	97 (92.4)	105 (100.0)	
<b>Niveau d'étude</b>				0.010
Non scolarisé	0 (0.0)	13 (100.0)	13 (100.0)	
Primaire	18 (25.7)	52 (74.3)	70 (100.0)	
Secondaire	10 (9.3)	98 (90.7)	108 (100.0)	
Universitaire	1 (12.5)	7 (87.5)	8 (100.0)	

<sup>1</sup>n (%); Median (25%-75%)

<sup>2</sup>Pearson's Chi-squared test; Wilcoxon rank sum test; Fisher's exact test

Sur les 176 enquêtés qui avaient une sérologie positive au SARS-CoV-2, 163 étaient non vaccinés (84,5%). Les 11 enquêtés qui avaient reçus une dose de vaccin contre Covid-19, avaient tous leur sérologie au SARS-CoV-2 positive. Deux enquêtés avec une sérologie au SARS-CoV-2 positive ne savaient pas qu'il existait des vaccins contre la maladie à covid-19. La séroprévalence selon le statut vaccinal contre la maladie à covid-19 était présenté dans le tableau 2.

**Tableau 2:** Séroprévalence de l'infection à SARS-CoV-2 selon le statut vaccinal

	Anti-S serology			P value <sup>2</sup>
	Negative N = 30 <sup>1</sup>	Positive N = 176 <sup>1</sup>	Total N = 206 <sup>1</sup>	
<b>Vaccination contre la COVID-19</b>				0.465
Ne sais pas	0 (0.0)	2 (100.0)	2 (100.0)	
Non	30 (15.5)	163(84.5)	193(100.0)	
Oui	0 (0.0)	11(100.0)	11 (100.0)	

<sup>1</sup>n (%); Median (25%-75%)

<sup>2</sup>Pearson's Chi-squared test; Wilcoxon rank sum test; Fisher's exact test

Parmi les 123 enfants qui avaient leur charge virale au VIH indétectable 105 (85,4%) avaient leur sérologie positive au SARS-CoV-2 (Tableau 3).

**Tableau 3:** Séroprévalence du SARS-CoV-2 selon la charge virale VIH

	Anti-S serology			p-value <sup>2</sup>
	Negative N = 30 <sup>1</sup>	Positive N = 176 <sup>1</sup>	Total N = 206 <sup>1</sup>	
<b>Charge virale VIH</b>				0.846
<50	18 (14.6)	105 (85.4)	123 (100.0)	
>1000	7 (16.7)	35 (83.3)	42 (100.0)	
50-1000	5 (12.2)	36 (87.8)	41 (100.0)	

<sup>1</sup>n (%); Median (25%-75%)

<sup>2</sup>Pearson's Chi-squared test; Wilcoxon rank sum test; Fisher's exact test

## Caractéristiques cliniques liées à la COVID-19

Le symptôme le plus fréquemment rapporté était la toux (57,1%) soit chez 24 enfants, suivi des céphalées chez 45,2% des enquêtés soit 19 enfants. Les antécédents de symptômes rapportés ne variaient pas significativement selon le sexe. La répartition des symptômes attribuables à la COVID-19 rapportés par les enquêtés selon le type de signes et le sexe était présenté dans la tableau 4.

**Tableau 4:** Répartition des enquêtés selon les antécédents de symptômes attribuables à la COVID-19 selon le sexe

	Sexe			p-value <sup>2</sup>
	Féminin N = 18 <sup>1</sup>	Masculin N = 24 <sup>1</sup>	Total N = 42 <sup>1</sup>	
Fièvre	6 (33.3)	12 (50.0)	18 (42.9)	0.280
Céphalées	9 (50.0)	10 (41.7)	19 (45.2)	0.591
Douleur articulaire	4 (22.2)	4 (16.7)	8 (19.0)	0.706
Douleur de gorge	4 (22.2)	1 (4.2)	5 (11.9)	0.146
Rhinorrhée	4 (22.2)	6 (25.0)	10 (23.8)	>0.999
Dyspnée	1 (5.6)	0 (0.0)	1 (2.4)	0.429
Anosmie	1 (5.6)	0 (0.0)	1 (2.4)	0.429
Douleur abdominale	3 (16.7)	7 (29.2)	10 (23.8)	0.473
Diarrhée	2 (11.1)	5 (20.8)	7 (16.7)	0.679
Toux	10 (55.6)	14 (58.3)	24 (57.1)	0.857

<sup>1</sup>n (%)

<sup>2</sup>Pearson's Chi-squared test; Fisher's exact test

## Discussion

Cette étude prospective, transversale à visée descriptive et analytique était réalisée dans trois centres simultanément au moment où le confinement général était toujours en vigueur ce qui n'avait pas rendu le recrutement des enquêtés aisé. Certains parents avaient refusé de faire prélever leur enfant. Mais le caractère prospectif avait permis de limiter les biais méthodologiques et d'avoir des données fiables. Cette étude de la séroprévalence du SARS-CoV-2 avait la particularité d'être la première chez les enfants infectés par le VIH au Togo, depuis l'avènement de la maladie à COVID-19. La force de cette étude résulte dans le fait qu'elle est la première étude sur la séroprévalence du SARS-CoV-2 chez les enfants vivant avec le VIH au Togo.

Cette étude réalisée chez les enfants et adolescents infectés par le VIH avait permis de retrouver une séroprévalence au SARS-CoV-2 de 85,4 %. La différence de séroprévalence entre les deux sexes n'était pas statistiquement significative ( $p = 0,123$ ). Cette séroprévalence était élevée par rapport à ceux rapportés à Madrid en 2022, qui avait retrouvé une séroprévalence de 13,3% chez les enfants infectés par le VIH [10]. Au Mozambique durant la même année au cours d'une étude comparative portant sur de la séroprévalence selon le statut VIH chez des jeunes de 18 à 24 ans, la séroprévalence au SRAS-CoV-2 était de 46,8 % (95 %CI 42,6-51,2) pour le groupe des non infectés par le VIH et de 35,9 % (IC 95 % 25,3-47,5) chez les enquêtés infectés par le VIH [11]. Ceci montre une variation des séroprévalences en fonction des pays, des dispositifs sanitaires et des moyens mis en œuvre pour la prévention de l'infection dans chaque pays.

La tranche d'âge la plus touchée par l'infection à SARS-CoV-2 était celle de 15- 19 ans (92,4%). Les 4 enfants qui avaient moins de 5 ans étaient tous positifs au SARS-CoV-2 avec une différence statistiquement significative entre les différentes tranches d'âge ( $p < 0,001$ ). Ce qui permettait d'évoquer un risque d'exposition au SARS-CoV-2 plus élevé chez les moins de 5 ans et les plus de 15 ans. Ces résultats étaient comparables à ceux de Sanchez et al. à Madrid en 2022, qui avait trouvé que les patients avec une infection confirmée par le SARS-CoV-2 avaient tendance à être plus âgés que les autres [10].

Chez les enquêtés du niveau secondaire, 90,7% étaient positifs au SARS-CoV-2. Au niveau universitaire 87,5% étaient également positifs au SARS-CoV-2 avec une différence statistiquement significative ( $p = 0,010$ ). Au Mozambique, chez les jeunes de 18 à 24 ans la séroprévalence était plus élevée chez les étudiants que chez les travailleurs (aOR :2,02[0,95CI 1,01-4,21]) et chez les personnes présentant des symptômes (aOR :1,52[0,95CI 1,01-4,21]). Il n'y avait pas de différence en fonction du statut VIH (aOR :0,663[95%CI 0,406-1,069]) [11].

Cette différence significative de l'infection à SARS-CoV-2 entre les différentes tranches d'âge s'expliquerait par le fait que, d'abord les adolescents avaient probablement plus d'interactions sociales et des comportements plus à risque, alors que les enfants plus jeunes étaient probablement plus consciemment protégés contre l'exposition au virus par leurs parents. Le fort taux d'infection par SARS-CoV-2 des enfants non scolarisés pouvait aussi s'expliquer par le fait qu'ils étaient contaminés par les parents ou autres enfants de la fratrie et aussi du fait que la taille de cette tranche de population dans notre échantillon est faible.

Aucun signe de gravité n'a été retrouvé chez les enfants et adolescents co-infectés par le VIH et la COVID-19. La toux et les céphalées étaient les symptômes les plus souvent rapportés. Une étude de cohorte collaborative portant sur l'incidence et la gravité de l'infection par le SRAS-CoV-2 chez les enfants et adolescents séropositifs au VIH en Europe avait été réalisée pour évaluer l'incidence de l'infection par le SRAS-CoV-2 et la gravité de la maladie chez les enfants et les jeunes séropositifs issus de cohortes de neuf pays européens. Sur les 1717 inclus, avec une durée médiane de durée médiane de suivi de 20,1 mois, 134 (8 %) avaient une infection documentée par le SRAS-CoV-2, Tous les cas symptomatiques présentaient une maladie à COVID-19, seuls trois enquêtés avaient été hospitalisés et aucun décès n'a été signalé. Les symptômes ressentis étaient essentiellement la toux (31%), l'anosmie (26%), et les céphalées (26%). [12]. Ce qui démontre la prédominance des formes bénignes au cours de cette co-infection.

## Conclusion

Au terme de cette étude transversale prospective et analytique sur la séroprévalence du SARS-CoV-2, menée chez les enfants et adolescents infectés par le VIH et pris en charge dans trois centres de santé à Lomé (CHU-SO, CMS Lucia, CMS ACS), nous pouvons dire que la séroprévalence du SARS-CoV-2 chez les enfants et adolescents infectés par le VIH était élevée, plus de deux tiers des enquêtés avaient une sérologie positive au SARS-CoV-2 soit une séroprévalence de 85,4 %. Parmi lesquels 51 enquêtés ont eu à présenter une symptomatologie imputable au COVID-19 à type de toux et de céphalées. Les facteurs tels que l'âge et le niveau d'étude avaient une incidence significative sur la séroprévalence au SARS-CoV-2 des enfants infectés par le VIH enrôlés dans cette étude. Probablement lié au rôle des écoles dans la propagation du virus.

Cette étude a également permis de confirmer la fréquence de l'infection à SARS-CoV-2 ainsi que la théorie d'une prédominance des formes bénignes de la COVID-19 sur les formes graves avec un syndrome de détresse respiratoire aiguë, chez cette population d'enfants et d'adolescents infectés par le VIH.

## Conflit d'intérêt

Non

## Références

- [1] Duerr R, Crosse KM, Valero-Jimenez AM, Dittmann M. SARS-CoV-2 Portrayed against HIV : Contrary Viral Strategies in Similar Disease. *Microorganisms*.2021 Jun 27 ;9(7):1389.
- [2] Zhu F, Cao Y, Xu S, Zhou M. Co-infection par le SARS-CoV-2 et le VIH chez un patient de la ville de Wuhan, en Chine. *J Med Virol*. 2020 ; 92(6):529–530.
- [3] Vizcarra P, Pérez-Elías MJ, Quereda C, et al. Description de la COVID-19 chez les personnes infectées par le VIH : une cohorte prospective monocentrique. *Lancette VIH*. 2020.
- [4] Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, et al. Présentation des caractéristiques comorbidiées et résultats parmi 5700 patients hospitalisés avec COVID-19 dans la région de New York. *J Am Med Assoc*. 2020 ;323 :2052–2059.
- [5] Cooper T, Woodward B, Alom S, Harky A. Résultats de la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) chez les patients atteints du VIH/sida : une revue systématique. *VIH Med* 2020 ; 21 : 567–77.
- [6] Prabhu S, Poongulali S, Kumarasamy N. Impact du COVID-19 sur les personnes vivant avec le VIH : un examen. *J Virus Erad* 2020 ; 6 : 100019.
- [7] ONUSIDA. Les vaccins contre la COVID-19 sont sans danger pour les personnes vivant avec le VIH [En ligne]. ONU, [01/06/2021]. Disponible à <https://www.unaids.org/fr//covid19>.
- [8] Konu R, Conde S, Gbeassor-komlan A, Sadio J, Tchankoni M, Anani J et al. SARS-CoV-2 antibody seroprevalence in Togo, May-June 2021 : a cross-sectional, nationally representative, age-stratified serosurvey. <https://www.researchsquare.com/article/rs2072529/v1>
- [9] Sadio AJ, Ferré VM, Konu RY, Dagnra AC, Descamps D, Ekouevi DK, Charpentier C. High SARS-CoV-2 seroprevalence among street adolescents in Lomé, Togo, 2021. *BMC Infect Dis*. 2023 Apr 3;23(1):200.
- [10] Sánchez A.B, Epalza C, Navarro M.L, Alcolea S, Garcia L.E, Martin S.G. SARS-CoV-2 Infection in Children and Adolescents Living With HIV in Madrid. *The Pediatric Infections Disease Journal*. 2022 : 41(10), 824-826.
- [11] Benoni R, Casigliani V, Zin A, Giannini D, Ronzoni N, Di Chiara C, Chhaganlal K, Donà D, Merolle A, Dos Anjos HG, Chenene F, Tognon F, Putoto G, Giaquinto C. SARS-CoV-2 seroprevalence and associated factors, based on HIV serostatus, in young people in Sofala province, Mozambique. *BMC Infect Dis*. 2023 Nov 17 ;23(1):809. doi: 10.1186/s12879-023-08808-6.
- [12] The European Pregnancy and Paediatric Infections Cohort Collaboration (EP-PICC) study group. Incidence and severity of SARS-CoV-2 infection in children and young people with HIV in Europe. *AIDS*. 2023 Aug 1;37(10):1633-1639. doi: 10.1097/QAD.0000000000003610.