



## Article Original

## Facteurs Associés à la Suppression de la Charge Virale chez les Adolescents Sous Traitement ARV au Mali

### *Factors associated with viral load suppression in adolescents on highly active antiretroviral therapy in Mali*

Coulibaly Y A<sup>1</sup>, Maïga A I<sup>2</sup>, Coulibaly Y I<sup>3</sup>, Telly N<sup>4</sup>, Sangaré A<sup>5</sup>, Sacko K<sup>1</sup>, Traoré F<sup>1</sup>, Sidibé L D<sup>1</sup>, Maïga B<sup>1</sup>, Cissé M E<sup>1</sup>, Ahmadoun I<sup>1</sup>, Dembélé A<sup>1</sup>, Togo P<sup>1</sup>, Konaté D<sup>1</sup>, Doumbia AK,<sup>1</sup> Coulibaly O<sup>1</sup>, Doumbia A<sup>1</sup>, Konaré H<sup>1</sup>, Diakité A A<sup>1</sup>, Togo B<sup>1</sup>, Holl J<sup>6</sup>, Murphy R<sup>7</sup>, Sylla M<sup>1</sup>

## RÉSUMÉ

**Introduction.** L'infection à VIH est une pandémie mondiale et les pays en développement y payent le plus gros tribut. Le nombre d'enfants infectés par le VIH atteignant l'adolescence est en constante augmentation. L'objectif était d'analyser les facteurs associés à la suppression de la charge virale chez les adolescents infectés par le VIH. **Matériels et méthodes.** Etude transversale à visée analytique chez 393 adolescents infectés par le VIH et suivis au CEP du CHU Gabriel Touré de 2010 à 2017. Les données ont été saisies et analysées avec les logiciels SPSS version 21.0 et R version 2.15.2. **Résultats.** L'âge moyen à l'initiation du traitement ARV était de 63,77±44,19 mois. Le sex ratio était de 1,2 en faveur des garçons. Ils étaient orphelins d'au moins un parent dans 55,1% des cas. Les adolescents sous 1<sup>ère</sup> ligne représentaient 40,5% et la dernière charge virale était indétectable chez 51,4%. Selon la classification de l'OMS, 67,8% étaient au stade clinique 3 ou 4 et 43,7% avaient un déficit immunitaire important ou sévère. La durée moyenne de traitement était de 9,79 ± 3,4 ans. Les facteurs associés à la suppression de la charge virale étaient la 1<sup>ère</sup> ligne thérapeutique 2,1 (1,36-3,23); l'âge actuel d'au moins 15 ans 9,04 (0,93-87,91), l'absence de déficit sévère à l'inclusion 1,67 (1,05-2,65). **Conclusion.** La 1<sup>ère</sup> ligne thérapeutique, l'âge des adolescents et la mise sous traitement ARV sans déficit sévère sont des facteurs associés à la suppression de la charge virale quel que soit le statut orphelin.

## ABSTRACT

**Objective.** To analyze factors associated with viral load suppression among HIV infected adolescents in the Gabriel TOURÉ Medical Center. **Methods.** We conducted a cross sectional study of 393 HIV-infected adolescents in the Gabriel TOURÉ Medical Center, followed from 2010 to 2017. Adolescents sociodemographic, virologic and clinical characteristics were analyzed. Undetectable viral load was evaluated by status of orphan, treatment regimen, age at treatment initiation and length of follow up in a bivariate and then multivariate analysis (logistic regression). Data were analyzed using SPSS version 21.0. **Results.** We collected medical records of 393 HIV seropositive adolescents. The mean age at ARV therapy initiation was 63,77±44,19 months; 55,1% were orphans of at least one parent. At initiation, 67,8% were at WHO clinical stages III or IV; 40,5% were on first line regimen; the last viral load was undetectable in 51%. Adolescents on first line regimen are more likely to have undetectable viral loads 0,46 [0.31 – 0.70]. Those initiated before the age of 5 years and on first line regimen are 2.7 times more likely to have an undetectable viral load 2,7 [1.6 – 4.4] with P<0.001. **Conclusion.** First line ARV therapy is strongly associated with viral load suppression among adolescents regardless of the status of orphan.

- Département de Pédiatrie du CHU Gabriel TOURÉ
- Département de Biologie Médicale, CHU Gabriel TOURÉ
- MRTC Département filariose
- Département de santé publique FMOS
- Hopital du Mali
- University of Chicago, Chicago, USA
- Northwestern University, Chicago, USA

## Auteur correspondant:

Dr Yacouba Aba COULIBALY  
Département de Pédiatrie du CHU Gabriel TOURÉ  
Tel 00223 76 41 84 99  
Email : coulyaba@yahoo.fr

**Mots Clés :** adolescents, charge virale indétectable, VIH, Bamako.

**Keywords:** adolescents, undetectable viral load, HIV, Bamako

## INTRODUCTION

L'infection par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) est une infection persistante qui induit après un nombre variable d'années un déficit profond de l'immunité cellulaire [1]. Cette phase ultime constitue le Syndrome d'Immunodéficience Acquis (SIDA) caractérisé par des complications infectieuses majeures constituant la principale cause de morbi-mortalité liée au

VIH/SIDA [2]. Les adolescents représentent environ 5% des personnes vivant avec le VIH et près de 12% des nouvelles infections. Les régions qui enregistrent plus d'adolescents vivant avec le VIH sont : l'Afrique subsaharienne et l'Asie du Sud.

**POINTS SAILLANTS****Ce qui est connu du sujet**

Le nombre d'enfants infectés par le VIH atteignant l'adolescence est en constante augmentation. Or, la suppression de la charge virale chez les adolescents sous ARV reste un challenge.

**La question abordée dans cette étude**

Facteurs associés à la suppression de la charge virale chez les adolescents infectés par le VIH

**Ce que cette étude apporte de nouveau**

La première ligne thérapeutique, l'âge des adolescents et la mise sous traitement ARV sans déficit sévère sont des facteurs associés à la suppression de la charge virale

**Les implications pour la pratique, les politiques ou les recherches futures.**

Dépister précocement les enfants et commencer le traitement ARV avant la survenue d'un déficit sévère.

A elle seule l'Afrique sub-saharienne héberge 1,6 millions sur les 2 millions d'adolescents, soit 82% [3].

Au Mali comme partout dans le monde l'infection à VIH constitue un problème de santé publique. Avec une prévalence de 1,1% en 2012 selon les résultats de l'enquête démographique et de santé (EDS V), le Mali pouvait être considéré au premier regard comme un pays à faible prévalence [4].

L'évolution de l'infection pédiatrique est marquée par une proportion croissante d'adolescents. Outre les difficultés de prise en charge à cet âge, se pose le problème de la transition en service d'adultes nécessitant une collaboration étroite entre les structures pédiatriques et adultes.

Selon les estimations de l'ONUSIDA, chez les adolescents, la mortalité liée au sida a augmenté de 50 % les sept dernières années alors qu'elle a baissé dans toutes les autres catégories d'âge. Deux individus sur trois de 0 à 14 ans n'ont pas accès au traitement anti-VIH dans le monde, et des données récentes collectées en Afrique subsaharienne indiquent que seulement 10 % des jeunes hommes et 15 % des jeunes femmes (de 15 à 24 ans) connaissent leur état sérologique du VIH [2].

**Hypothèse :** Certains facteurs chez les adolescents sont associés à la suppression de la charge virale ?

Il est urgent que les adolescents vivant avec le VIH prennent connaissance de leur statut sérologique et aient des soins anti-VIH efficaces. En outre, les adolescents sont confrontés à des problèmes spécifiques d'observance du traitement, à l'absence de soutien pour la divulgation de leur état et à l'absence d'informations concernant leur santé et leurs droits sexuels et reproductifs [5]. Au regard de toutes ces difficultés dans la prise en charge des adolescents séropositifs au VIH notre objectif était d'analyser les facteurs liés à la suppression de la charge virale chez les adolescents infectés par le VIH au Centre d'Excellence Pédiatrique (CEP) du CHU Gabriel TOURE.

**MÉTHODOLOGIE****Type d'étude**

Il s'agissait d'une étude transversale analytique ayant porté sur un échantillon exhaustif de 393 adolescents infectés par le VIH.

**Lieu et période d'étude**

Centre d'excellence pédiatrique (CEP) du CHU Gabriel Touré de Janvier 2010 à Décembre 2017.

**Critères d'inclusion**

Ont été inclus tous les adolescents de 10 à 21 ans sous traitement antirétroviral et suivis au CEP du CHU Gabriel Touré avec une dernière charge virale d'au moins 6 mois. Les données ont été recueillies à partir de la base de données du service et les dossiers médicaux des adolescents séropositifs suivis au centre d'excellence pédiatrique.

**Déroulement de l'étude**

Nous avons fait une régression logistique qui est utilisée lorsque l'on cherche à étudier la relation entre une variable dépendante binaire Y et des variables explicatives  $X_1, X_2, \dots, X_p$ ; qui peuvent être qualitatives ou quantitatives, avec l'objectif d'« expliquer » la variation de Y en fonction des variables explicatives. La formule générale de cette régression s'écrit comme suit : **logit** [**Variable dépendante**] =  $\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p$ . Dans notre contexte nous avons comme variable dépendante détectabilité de la charge virale codée en 1= Indétectable et 0= Détectable. Les variables indépendantes mis dans le modèle étaient (statut orphelin, Tranche d'âge actuel, Age à l'inclusion, durée de suivi, ligne thérapeutique). Les résultats ont été exprimés en odds ratio (OR) avec leurs intervalles de confiance et les valeurs de probabilités (pvalue). L'analyse bi variée entre la dernière charge virale et les variables explicatives a été réalisée en appliquant le test de Chi2 de Pearson ou le test exact de Fisher pour les variables catégorielles. Les variables qui avaient une valeur p inférieure à 0,30 ont été retenues pour l'analyse multivariée. Une régression logistique binomiale a été conduite avec la méthode de pas descendant (**Back Ward**) pour donner un modèle pour chaque groupe de facteurs. Le test de vraisemblance a été pris en compte pour comparer les différents modèles intermédiaires. Le critère d'information d'Akaike ou en anglais Akaike Information Criterion (AIC) qui est une mesure de la qualité d'un modèle statistique dont le plus bas a été considéré pour retenir le modèle final pour chaque groupe de variables. Ensuite, les variables retenues pour ces modèles ont été successivement introduites pour avoir un modèle final.

Les variables indépendantes ont été recodé et utilisé de la manière suivante :

- Age à l'inclusion (< 5 ans et ≥ 5 ans) : Si l'inclusion avant 5 ans ou à partir de 5 ans à un lien avec l'indétectabilité (< 5 ans étant le groupe de référence) ;
- Durée de suivi (< 10 ans et ≥ 10 ans): 10 ans étant la médiane de la durée de suivi. Si une durée de suivi de moins de 10 ans ou d'au moins 10 ans à un lien avec l'indétectabilité (≥ 10 ans étant le groupe de référence) ;
- Statut orphelin (Oui ou Non) : Si le fait d'être orphelin ou pas a un lien avec l'indétectabilité (les non orphelins « Non » étant le groupe de référence) ;
- Ligne actuelle (1<sup>ère</sup> ligne ou 2<sup>ème</sup> ligne) : Si le fait d'être sous 1<sup>ère</sup> ligne ou 2<sup>ème</sup> ligne a un lien avec

l'indéteçtabilité (la 1<sup>ère</sup> ligne étant le groupe de référence) ;

L'analyse s'attellera à vérifier si le statut orphelin et la durée de suivi ne sont pas des facteurs modificateurs de l'indéteçtabilité de la charge virale en sélectionnant uniquement ceux qui sont orphelins dans la base pour voir leur indéteçtabilité avec la ligne thérapeutique actuelle, l'âge à l'inclusion, la durée de suivi et le stade clinique OMS ; la même procédure sera faite pour ceux qui ne sont pas orphelins. Il en sera ainsi pour les patients ayant une durée de suivi de moins de 10 ans et pour ceux ayant une durée de suivi de 10 à 21 ans.

### Groupes de comparaison

Deux groupes ont été constitués selon leur dernière charge virale :

- Adolescents ayant leur dernière CV détectable (CV > 40 copies/ml)
- Adolescents ayant leur dernière CV indéteçtable (CV ≤ 40 copies/ml)

Les modalités des variables indépendantes (bimodales) seront codées en 1 ou 0 dans l'objectif « exposé/non exposé » et toute codification 1 signifiera une exposition par rapport à l'évènement qui est la charge virale indéteçtable.

Les données ont été saisies et analysées en utilisant le logiciel SPSS version 21.0 et R version 2.15.2.

## RÉSULTATS

### Caractéristiques sociodémographiques des adolescents

Il n'y a pratiquement pas de différence significative entre les deux groupes d'enfants dans le tableau descriptif selon que la charge virale soit détectable ou indéteçtable.

Le sexe masculin était prédominant avec 54,7% (sex ratio de 1.2 en faveur des garçons) et 88,5% ont été dépistés au décours d'une maladie. L'âge moyen à l'inclusion était de 63.77±44.19 mois. La dernière CV était indéteçtable chez 51,4% au moment de notre étude ; 55,1% était orphelin d'au moins un parent et le suivi était d'au moins 10 ans dans 56,7% (Tableau I).

### Traitement

La mise sous traitement ARV des adolescents a été faite chez 53,2% avant leur 5<sup>ème</sup> année de vie et 67,8% était au stade clinique III ou IV de l'OMS. Le protocole utilisé à l'inclusion était composé de 2INRT+1INNRT avec 98,2% et 2INRT + 1IP avec 1,8% ; les adolescents étaient sous 1<sup>ère</sup> ligne dans 59,5% et 40,5% sous 2<sup>ème</sup> ligne (Tableau I). La durée moyenne de traitement des adolescents de la cohorte d'étude était de 9,79 ± 3,4 ans. Les adolescents sous 2<sup>ème</sup> ligne avaient significativement 54% moins de susceptibilité d'avoir une CV indéteçtable par rapport à ceux qui sont sous 1<sup>ère</sup> ligne (Tableau II).

Les adolescents sous 1<sup>ère</sup> ligne thérapeutique avaient significativement une forte chance d'avoir une charge virale indéteçtable comparés à ceux qui sont sous 2<sup>ème</sup> ligne (p<0,0001) (Tableau III).

Cette observation atteste l'efficacité de la 1<sup>ère</sup> ligne qui est le traitement idéal avec une bonne observance pour maintenir la charge virale indéteçtable.

## Facteurs liés à la suppression de la charge virale

**Tableau I: Caractéristiques sociodémographiques des adolescents suivis au CEP du CHU Gabriel TOURE de Bamako**

Caractéristiques	N	%
<b>Sexe</b>		
Masculin	215	54,7
Féminin	178	45,3
<b>Mode de dépistage</b>		
PTME	2	0,5
Maladie	348	88,5
Dépistage systématique	43	10,9
<b>Age à l'inclusion</b>		
< 5 ans	209	53,2
≥ 5 ans	184	46,8
<b>Stade clinique OMS à l'inclusion</b>		
Stade I	54	13,8
Stade II	72	18,4
Stade III	215	54,8
Stade IV	51	13
<b>Stade Immunologique à l'inclusion</b>		
Sans déficit	74	19,4
Déficit modéré	141	36,9
Déficit avancé	44	11,5
Déficit sévère	123	32,2
<b>Stade Immunologique avec déficit sévère à l'inclusion</b>		
Sans déficit sévère	259	67,8
Avec déficit sévère	123	32,2
<b>Dernière charge virale</b>		
Détectable	191	48,6
Indéteçtable	202	51,4
<b>Statut orphelin</b>		
Oui	216	55,1
Non	176	44,9
<b>Durée de suivi</b>		
< 10 ans	170	43,3
≥ 10 ans	223	56,7
<b>Tranche d'âge</b>		
< 15 ans	232	59
≥ 15 ans	161	41
<b>Ligne thérapeutique</b>		
1 <sup>ère</sup> ligne	234	59,5
2 <sup>ème</sup> ligne	159	40,5
<b>Niveau d'instruction de la mère (n=387)</b>		
Inf au BAC	321	82,9
Au moins le BAC	66	17,1

PTME : Prévention de la transmission mère enfant ; OMS: Organisation mondiale de la Santé ;

Inf : Inférieur ; Sup: Supérieur ; BAC: Baccalauréat

Parmi les non orphelins, les adolescents indéteçtables sous 1<sup>ère</sup> ligne thérapeutique étaient de 32,3% et 67,7% étaient sous 2<sup>ème</sup> ligne thérapeutique. Cette différence était statistiquement significative (p= 0,046). La 1<sup>ère</sup> ligne serait donc la meilleure ligne de TARV par rapport à la 2<sup>ème</sup> ligne pour suppression de la charge virale chez les adolescents même.

Parmi les orphelins, les adolescents indéteçtables sous 1<sup>ère</sup> ligne thérapeutique étaient 31,2% et ceux sous 2<sup>ème</sup> étaient 68,8% avec une différence statistiquement significative (p= 0,002) (Tableau IV).

Parmi les adolescents ayant au moins 10 ans de suivi et indéteçtables ceux qui étaient sous 1<sup>ère</sup> ligne 33,9% et ceux sous 2<sup>ème</sup> ligne étaient significativement 66,1%. Cette différence était statistiquement significative (p= 0,001) (Tableau V).

Devant ces résultats, le statut orphelin et la durée de suivi des adolescents ne sont nullement des facteurs de confusion ni des facteurs modificateurs d'effet pour l'indéteçtabilité de la charge virale chez les adolescents

infectés par le VIH au CEP du CHU Gabriel TOURE et nous confirmons que la 1<sup>ère</sup> ligne thérapeutique chez les adolescents est significativement associée à une

suppression de la charge virale comparée à la 2<sup>ème</sup> ligne thérapeutique.

**Tableau II : Relation entre la charge virale et les caractéristiques sociodémographiques des adolescents**

Caractéristiques	Détectables		Indétectables		p/p*
	Effectif	%	Effectif	%	
<b>Sexe</b>					
Masculin	110	57,6	105	52	<b>0,264</b>
Féminin	81	42,4	97	48	
<b>Mode de dépistage</b>					
PTME	0	0	2	1	<b>0,164</b>
Maladie	173	90,6	175	86,6	
Dépistage systématique	18	9,4	25	12,4	
<b>Age à l'inclusion</b>					
5 ans et plus	88	46,1	96	47,5	<b>0,773</b>
Moins de 5 ans	103	53,9	106	52,5	
<b>Stade OMS à l'inclusion</b>					
Stade I	28	14,7	26	12,9	<b>0,805*</b>
Stade II	35	18,3	37	18,3	
Stade III	100	52,4	115	56,9	
Stade IV	27	14,1	24	11,9	
<b>Stade immunologique à l'inclusion</b>					
Sans déficit	37	19,4	37	18,6	<b>0,505*</b>
Déficit modéré	72	37,7	69	34,7	
Déficit avancé	22	11,5	22	11,1	
Déficit sévère	52	27,2	71	35,7	
<b>Statut Orphelin</b>					
Non	83	43,5	93	46	<b>0,639</b>
Oui	107	56,3	109	54	
<b>Durée de suivi</b>					
10 ans et plus	111	58,1	112	55,4	<b>0,593</b>
Moins de 10 ans	80	41,9	90	44,6	
<b>Tranche d'âge</b>					
15 ans et plus	84	44	77	38,1	<b>0,238</b>
Moins de 15 ans	107	56	125	61,9	

PTME : Prévention de la transmission mère enfant ; OMS: Organisation mondiale de la Santé ;  
 Inf : Inférieur ; Sup: Supérieur ; BAC: Baccalauréat  
 P= Chi carré de Pearson ; p\*= Test exact de Fisher

**Tableau III: Relation entre la charge virale et la ligne thérapeutique des adolescents**

Caractéristiques	N	Charge virale		P
		Indétectable n (%)	Détectable n (%)	
<b>Ligne actuelle</b>				
1 <sup>ère</sup> ligne	234	138 (68,3)	96 (50,3)	<b>0,0001</b>
2 <sup>ème</sup> ligne	159	64 (31,7)	95 (49,7)	
<b>Total</b>	<b>393</b>	<b>191</b>	<b>202</b>	

**Tableau IV: Relation entre la charge virale et la ligne thérapeutique chez les orphelins**

Caractéristiques	N	Charge virale		p
		Indétectable n (%)	Détectable n (%)	
<b>Ligne actuelle</b>				
1 <sup>ère</sup> ligne	126	75 (68,8)	51 (47,7)	<b>0,002</b>
2 <sup>ème</sup> ligne	90	34 (31,2)	56 (52,3)	
<b>Total</b>	<b>216</b>	<b>107</b>	<b>109</b>	

**Tableau III: Relation entre la charge virale et la ligne thérapeutique chez les adolescents ayant au moins 10 ans de suivi**

Caractéristiques	N	Charge virale		p
		Indétectable n (%)	Détectable n (%)	
<b>Ligne actuelle</b>				
1 <sup>ère</sup> ligne	122	74 (66,1)	48 (43,2)	<b>0,001</b>
2 <sup>ème</sup> ligne	101	38 (33,9)	63 (56,8)	
<b>Total</b>	<b>223</b>	<b>112</b>	<b>111</b>	

### Déterminants associés à la suppression de la charge virale

Les adolescents avaient 1,08 fois plus de chance de supprimer la charge virale si l'âge de la mère augmente d'une année. Ce résultat est dans le sens que plus la mère est âgée, plus l'enfant n'aura une bonne charge virale témoignant une maturité et une prise de conscience de ces mères pour le bon suivi du traitement de leurs enfants (Tableau VI).

**Tableau IV: Facteurs associés à la suppression de la charge virale chez les adolescents (n=393)**

Caractéristiques	ORa(95%)	p(LR test)
Age des mères à l'inclusion des adolescents	1,08 (1,02-1,13)	0,005*
Ligne thérapeutique actuelle (1)	2,1 (1,36-3,23)	< 0,001*
Tranche d'âge actuel des adolescents (1)	9,04 (0,93-87,91)	0,055
Déficit sévère à l'inclusion (1)	1,67 (1,05-2,65)	0,029*
Interaction Tranche d'âge des adolescents/ Tranche d'âge des mères à l'inclusion	0,94 (0,88-1,01)	0,105
Valeur AIC : 500,949		
ORa= Odds ratio ajusté		
LR= Likelihood Ratio (Rapport de vraisemblance)		
*= Significatif		

Les adolescents sous 1<sup>ère</sup> ligne avaient 2,1 fois plus de chance d'avoir une charge virale indétectable par rapport à ceux qui étaient sous 2<sup>ème</sup> ligne, gage de rassurer que la 1<sup>ère</sup> ligne est meilleure pour supprimer la charge virale lorsque l'observance est bonne chez l'enfant. Il est alors nécessaire de renforcer l'observance du traitement chez les adolescents qui sont sous 1<sup>ère</sup> ligne en les maintenant sous cette ligne pour une suppression de la charge qui est l'objectif du traitement ARV. Cela permet de réduire considérablement non seulement la transmission du virus mais aussi l'amélioration de l'état de santé des adolescents.

Les adolescents dont l'âge actuel est d'au moins 15 ans avaient 9 fois plus de chance d'avoir une charge virale indétectable comparés à ceux d'âge actuel de moins de 15 ans. Cela s'explique par le fait que plus ces adolescents sont âgés, plus ils ont une certaine maturité et une conscience assez élevée leur permettant de mieux gérer leur traitement engendrant une bonne observance et une suppression de la charge virale.

Les adolescents inclus sans déficit sévère c'est à dire avec un stade immunologique classant stade I, II ou III avaient 1,6 fois plus de chance d'avoir une charge virale indétectable par rapport à ceux inclus avec un déficit sévère. Le statut immunitaire joue un grand rôle dans le suivi d'un enfant infecté par le VIH ; lorsque l'adolescent a une bonne immunité, le traitement ARV répond mieux et l'adolescent aura plus de chance à rendre sa charge virale indétectable.

### DISCUSSION

Le sexe masculin était prédominant avec 54,7% des cas, notre résultat est supérieur à de celui de Hansudewechakul et al qui trouve 50,4% [35] mais inférieur à celui de Calixte Ida Penda et al qui trouve 57,7% [36].

La moyenne d'âge à l'inclusion de 63.77±44.19 mois, ce résultat est proche de ceux d'Ahoua et al réalisée en Ouganda [37], Musoke et al [38], Okomo et al [39] dont l'âge moyen était respectivement de 60 mois, 60 mois et 58 mois. Cependant, il est inférieur à ceux de Janssen et al réalisée dans le KwaZulu-Natal en Afrique du Sud [40], Isaakidis et al au Cambodge [41], Edmonds et al à Kinshasa en 2011 [42], Reddi et al en Afrique du Sud [43] et Hansudewechakul et al [35] dans une étude faite en Asie qui ont trouvé respectivement un âge moyen de 74 mois, 72 mois, 70 mois, 68 mois et 84 mois. Ceci montre bien que le diagnostic se fait tardivement dans les pays à ressources limitées.

Nous avons trouvé que 88,5% des adolescents ont été dépisté au décours d'une maladie, cela atteste que le dépistage systématique est moins pratiqué dans notre milieu et les enfants trainent avec leur infection jusqu'à une immunodépression faisant apparaître certaines maladies pour lesquelles ils seront hospitalisés.

Dans notre étude 67,8% des adolescents ont été mise sous traitement avec un stade clinique III ou IV, nos résultats sont inférieurs à ceux de Janssen et al, Ahoua et al, Reddi et al qui ont trouvé respectivement 76,6% ; 75,6% et 70,2% [37, 40, 43]. Okomo et al, Edmonds et al, Hansudewechakul et al et Almeida M et al ont trouvé des taux inférieurs aux nôtres respectivement 41,5% ; 51,3% ; 50,2% et 52% [35, 39, 42, 44]. Cela est une raison principale pour dire que le dépistage est toujours tardif malgré des campagnes de sensibilisation pour le dépistage, les prestataires doivent de ce pas multiplier les efforts pour un dépistage massif afin de dépister les enfants à un stade moins avancé.

Notre étude révèle que 55,1% (plus de la moitié) des adolescents étaient orphelin d'au moins un parent. Ce taux est supérieur à ceux d'Almeida M et al au Bénin et Atakouma DY et al au Togo qui trouvent respectivement 31,% et 39%. [44, 45]. M'pamba Loufoua et al au Congo Brazzaville trouve un taux largement supérieur au nôtre avec 80% [46]. Ceci confirme que le SIDA est une maladie pourvoyeuse d'orphelins infectés ou affectés. Ces enfants sont par conséquent à la charge d'autres membres de leur famille avec le risque de stigmatisation et d'irrégularité du suivi entravant une prise en charge correcte.

La durée moyenne de traitement des adolescents de la cohorte d'étude a été de 9,79 ± 3,4 ans avec une médiane de 10,38 (8 – 11,8) ans; ce résultat est supérieur à ceux de Brittain K et al, Githinji L N et al en Afrique du sud qui ont trouvé respectivement une durée moyenne de 7,5 ans et 7,6 ans de traitement[48, 49]. Cette durée de suivi 9,79 ± 3,4 ans pourrait s'expliquer par le fait que la plupart des adolescents ont été inclus à bas âge et ont grandi dans notre site, donc sont plus à l'aise avec l'équipe de prise en charge et se voit comme en famille. La mise sous TARV depuis le bas âge serait alors un moyen capital pour augmenter la durée de traitement ARV des adolescents.

### Limites de l'étude

Cette étude a eu des limites au regard des difficultés rencontrées comme le manque de données de certains patients, et qui quand elles existent étaient parfois

incomplètes. Cette situation n'a pas permis une exploitation exhaustive de ces dossiers.

Malgré ces limites, relativement marginales, cette étude a permis d'avoir un aperçu de certains facteurs associés à la suppression de la charge virale.

## CONCLUSION

Au terme de cette étude, il ressort que la 1<sup>ère</sup> ligne thérapeutique, l'âge des adolescents et la mise sous traitement ARV sans déficit sévère sont des facteurs associés à la suppression de la charge virale quel que soit le statut orphelin. Il serait nécessaire de dépister précocement au maximum les enfants et commencer tôt le traitement ARV avant la survenue d'un déficit sévère pour avoir une suppression de la charge virale.

## Remerciements

Cette étude a reçu un soutien financier du Fogarty International Center de l'Institut National de la santé des Etats Unis sous le projet dénommé Building the Next Generation of Researchers in TB/HIV Diagnostics in Mali (B-NextGen) Mali, D43TW010350.

## Contribution des auteurs

Les 5 premiers auteurs ont contribué pour l'élaboration du masque et l'analyse. Les autres auteurs pour la lecture critique et la correction des fautes d'orthographe.

## REFERENCES

1. Quinn TC. HIV epidemiology and the effects of antiviral therapy on long term consequences. *AIDS* 2008, 22 (3):7-12
2. World Health Organization (WHO). Global report 2006. Progress on global access to HIV antiretroviral therapy. WHO/UNAIDS 2006 [cité le 05 Sept 2018]. Disponible sur: [https://www.who.int/hiv/fullreport\\_en\\_highres.pdf](https://www.who.int/hiv/fullreport_en_highres.pdf)
3. ANECCA. Réseau africain pour les soins aux enfants affectés par le sida. Troisième édition 2017 [cité le 05 Sept 2018]. Disponible sur: [anecca.org/wp-content/uploads/2017/12/FR-HIV-in-Africa\\_web.pdf](http://anecca.org/wp-content/uploads/2017/12/FR-HIV-in-Africa_web.pdf)
4. UNAIDS. 90-90-90. An ambitious treatment target to help end the AIDS epidemic. 2014 [cité le 05 Sept 2018]. Disponible sur: [www.unaids.org/en/resources/documents/2017/90-90-90](http://www.unaids.org/en/resources/documents/2017/90-90-90)
5. Alou S. Résultats de la prise en charge de l'infection à VIH au Mali. 2013 [cité le 05 Sept 2018]. Disponible sur: [preventcrypto.org/wpcontent/uploads/.../MaliARTguidelines20131413102690.pdf](http://preventcrypto.org/wpcontent/uploads/.../MaliARTguidelines20131413102690.pdf)
6. Viani RAC, Fenton T, Acosta EP et al. Study team, safety, pharmacokinetics and efficacy of Dolutegravir in treatment-experienced HIV-1 infected adolescents : forty-eight-week results from IMPAACT. *Pediatr Infect Dis J* 2015, 18 (1): 114-120.
7. WHO. Consolidated guidelines on The use of Anti retroviral Drugs for Treating and Preventing HIV Infection. Recommendations for a public Health approach 2013 [cité le 05 Sept 2018]. Disponible sur: <http://www.who.int/hiv/pub/guidelines/arv2013/download/en/>.
8. Funck B, Blanche S. Différences et normalités dans l'infection à VIH de l'enfant et de l'adolescent : une problématique identitaire complexe. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence* 2009; 57: 303-315.
9. Trocmé N. Deux années de rencontres au sein d'un groupe d'adolescents séropositifs. *Le Journal de la Démocratie sanitaire* 2002, 7 (2): 24-32.
10. Médecine tropicale. le sida tropical (infection par le VIH/sida et tropique). *Med. Trop* 2008 [cité le 10 Sept 2018]. Disponible sur: [medecinetropicale.free.fr/cours/sida\\_tropical.pdf](http://medecinetropicale.free.fr/cours/sida_tropical.pdf)
11. Ma Y, Zhao D, Yu L et al. Predictors of virologic failure in HIV-1 infected adults receiving first-line antiretroviral therapy in 8 provinces in China. *Clin Infect Dis* 2010; 50(2): 264-271.
12. Mutwa PR, Boer KR, Rusine J et al. Long-term Effectiveness of Combination Antiretroviral Therapy and Prevalence of HIV Drug Resistance in HIV-1-infected Children and Adolescents in Rwanda. *Pediatr Infect Dis J* 2014; 33(1): 63-69.
13. WHO. HIV and adolescents: guidance for HIV testing and counselling and care for adolescents living with HIV 2013 [cité le 10 Sept 2018]. Disponible sur: <http://apps.who.int/iris/bitstream>
14. Jobanputra K, Parker LA, Azih C et al. Impact and programmatic implications of routine viral load monitoring in Swaziland. *JAIDS* 2014; 27 (2): 88-92.
15. Gilles F, Benjamin P. Le virus du sida 2015 [cité le 10 Sept 2018]. Disponible sur: <https://planetvie.ens.fr/article/1463/virus-sida>
16. Trocmé N. Quand adolescence rime avec séropositivité. *Santé mentale*, 2003; 75: 12-16.
17. Dollfus C. Long-term outcomes in adolescents perinatally infected with HIV-1 and followed up since birth in the French perinatal cohort. *Clin Infect Dis* 2010; 51(2): 214-224.
18. Martino M, Tovo PA, Balducci M. Reduction in mortality with availability of antiretroviral therapy for children with perinatal HIV-1 infection. *Italian Register for HIV Infection in Children and the Italian National. JAMA* 2000; 28(4): 190-197.
19. Gortmaker SL, Hughes M, Cervia J. Pediatric AIDS Clinical Trials Group Protocol 219 Team. Effect of combination therapy including protease inhibitors on mortality among children and adolescents infected with HIV-1. *N Engl J Med* 2001; 345: 1522-1528.
20. Patel LK, Hernan MA, Williams PL. Long-term effectiveness of highly active antiretroviral therapy on the survival of children and adolescents with HIV infection: a 10-year follow-up study. *Clin Infect Dis* 2008; 46: 507-515.
21. Larru B, Resino S, Bellon JM. Long-term response to highly active antiretroviral therapy with lopinavir/ritonavir in pre-treated vertically HIV-infected children. *J Antimicrob Chemother* 2008; 61: 183-190.
22. Judd A, Doerholt K, Tookey PA. National Study of HIV in Pregnancy and childhood (NSHPC). Morbidity, mortality, and response to treatment by children in the United Kingdom and Ireland with perinatally acquired HIV infection during 1996-2006 : planning for teenage and adult care. *Clin Infect Dis* 2007; 47: 918-924.
23. Doerholt K, Duong T, Tookey P. Outcomes for human immunodeficiency virus-1-infected infants in the United Kingdom and Republic of Ireland in the era of effective antiretroviral therapy. *Pediatr Infect Dis J* 2006; 25: 420-426.
24. Guillen S, Ramos JT, Resino R. Impact on weight and height with the use of HAART in HIV-infected children. *Pediatr Infect Dis J* 2007; 26: 334-338.
25. Kourtis AP, Bansil P, Posner SF. Trends in hospitalizations of HIV-infected children and adolescents in the United States : analysis of data from the 1994-2003 Nationwide Inpatient Sample. *Pediatrics* 2007; 120: 236-243.
26. Nesheim SR, Kapogiannis BG, Soe MM. Trends in opportunistic infections in the pre- and post-highly active antiretroviral therapy eras among HIV-infected children in the Perinatal AIDS Collaborative Transmission Study. *Pediatrics* 2007; 120: 100-109.
27. Resino S, Resino R, Micheloud D. Long-term effects of highly active antiretroviral therapy in pretreated,vertically HIV type 1-infected children : 6 years of follow-up. *Clin Infect Dis* 2006; 42: 862-869.

28. Vanrossum AM, Fraaij PL, Degroot R. Efficacy of highly active antiretroviral therapy in HIV-1 infected children. *Lancet Infect Dis*, 2002; 2: 93-102.
29. Delaugerre C, Warszawski J, Chaix ML. Prevalence and risk factors associated with antiretroviral resistance in HIV-1-infected children. *J Med Viro* 2007; 79: 1261-1269.
30. Vignoles M, Barboni G, Agosti MR. High frequency of primary mutations associated with antiretroviral drug resistance in recently diagnosed HIV-infected children. *Antivir Ther*, 2007; 12: 1133-1137.
31. Van Oosterhout JJ, Brown L, Weigel R et al. Diagnosis of antiretroviral therapy failure in Malawi : poor performance of clinical and immunological WHO criteria. *Trop Med Int Health* 14(8): 856-861.
32. Hosseinipour MC, Schechter M. Monitoring antiretroviral therapy in resource-limited settings : balancing clinical care technology and human resources. *Curr HIV/AIDS Rep* 2010; 7(3): 168-174.
33. Mee P, Fielding KL, Charalambous S et al. Evaluation of the WHO criteria for antiretroviral treatment failure among adults in South Africa. *AIDS* 2008; 22(15): 1971-1977.
34. MSF-cohort, Pujades, CROI. Les switch tardifs augmentent la mortalité et la morbidité 2010 [cité le 10 Sept 2018]. Disponible sur: <https://slideplayer.fr/slide/460369/>
35. Hansudewechakul R, Sirisanthana V, Kurniati N et al. Antiretroviral therapy outcomes of HIV-infected children in the treat Asia pediatric HIV observational database. *J Acquir Immune Defic Syndr* 2010; 55(4): 503-509.
36. Calixte Ida P, Francine SB, Danielle KM et al. Échecs thérapeutiques chez les enfants infectés par le VIH en suivi de routine dans un contexte à ressources limitées au Cameroun: étude transversale rétrospective. *PanAfrican Médical journal* 2013; 21(2): 81–85.
37. Ahoua L, Guenther G, Rouzioux C et al. Immunovirological response to combines antiretroviral therapy and drug resistance patterns in children: 1- and 2-year outcomes in rural Uganda. *BMC Pediatr*. 2011; 32(3): 124–132.
38. Musoke PM, Mudiope P, Barlow-Mosha LN et al. Growth, immune and viral responses in HIV infected African children receiving highly active antiretroviral therapy: a prospective cohort study. *BMC Pediatr* 2010; 19(2): 42–46.
39. Okomo U, Togun T, Oko F et al. Treatment outcomes among HIV-1 and HIV-2 infected children initiating antiretroviral therapy in a concentrated low prevalence setting in West Africa. *BMC Pediatr* 2012; 41(3): 77–82.
40. Janssen N, Ndirangu J, Newel ML, Bland RM. Successful paediatric HIV treatment in rural primary care in Africa. *Arch Dis Child* 2010; 95(6): 414–421.
41. Isaakidis P, Raguenaud ME, Te V et al. High survival and treatment success sustained after two and three years of first line ART for children in Cambodia. *J Int AIDS Soc* 2010; 70(5): 214-219.
42. Edmonds A, Yotebieng M, Lusiana J et al. The effect of highly active antiretroviral therapy on the survival of HIV-infected children in a resource- deprived setting: A cohort study. *Plos Med* 2011; 8(6): 42.
43. Reddi A, Leeper SC, Grobler AC et al. Preliminary outcomes of paediatric highly active antiretroviral therapy cohort from KwaZulu-Natal, South Africa. *BMC Pediatrics* 2007; 51(4): 124–130.
44. Dalmeida M, Sagbo G, Lalya F et al. Profil des enfants infectés par le VIH suivis au centre national hospitalier et universitaire (CNHU) de Cotonou : Etude transversale, descriptive et analytique. *Mali Médical* 2013; 28(2): 44-46.
45. Atakouma DY, Tsolenyanu E, Gbadoe A et al. Le traitement antirétroviral des enfants infectés par le VIH/SIDA à Lomé (Togo): Premiers résultats. *Arch Pédiatr* 2007; 14: 1178-1182.
46. M'pomba Loufoua-Lemay AB, Nzingoula S. Le SIDA au CHU de Brazzaville : expérience du service de pédiatrie "Grands enfants". *Bull Soc Pathol Exot* 2003; 96(4): 291-294.
47. Gilbert T, Maria L, Chloe T. High Retention Among HIV-infected Children in Rwanda During Scale-up and Decentralization of HIV Care and Treatment Programs. *Pediatr Infect Dis J* 2013; 72(3): 112–117.
48. Brittain K, Asafu-Agyei NA, Hoare J et al. Association of Adolescent- and Caregiver-Reported Antiretroviral Therapy Adherence with HIV Viral Load Among Perinatally-infected South African Adolescents. *AIDS Behav* 2018; 22(3): 909-917.
49. Githinji LN, Gray DM, Hlengwa S et al. Lung function in south african adolescents infected perinatally with HIV and treated long-term with antiretroviral therapy. *Ann Am Thorac Soc* 2017; 14(5): 722-729.