

Ministère de l'Enseignement  
Supérieur et de la Recherche  
Scientifique

-----  
Université des Sciences, des Techniques  
et des Technologies de Bamako

-----  
Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie

-----  
DER de Santé Publique et Spécialités

N° ..... DERSP/FMOS/USTTB

REPUBLIQUE DU MALI  
Un Peuple – Un But – Une Foi



# Mémoire

Master en Santé Publique  
Option Epidémiologie

Année Universitaire : 2016 - 2017

**PROFIL EPIDEMIOLOGIQUE DES ENTEROVIRUS NON POLIOVIRUS  
DANS LE CADRE DE LA SURVEILLANCE DES PARALYSIES  
FLASQUES AIGUES EN COTE D'IVOIRE DE 2007 A 2016**

Présenté et soutenu le 12 octobre 2017

Par :

**Dr AKA Lepri Bernadin Nicaise**

Président : Professeur Hamadoun SANGHO  
Membre : Professeur Mamadou SOUNCALO TRAORE  
Membre : Docteur Kassoum KAYENTAO  
Directeur : Professeur Seydou DOUMBIA

## Table des matières

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>II</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS, ACRONYMES ET SIGLES</b> .....	<b>III</b>
<b>LISTE DE FIGURES</b> .....	<b>IV</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>V</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>VI</b>
<b>1. CONTEXTE</b> .....	<b>0</b>
<b>2. POSITION DU PROBLEME ET JUSTIFICATION</b> .....	<b>1</b>
<b>3. OBJECTIFS ET QUESTION DE RECHERCHE</b> .....	<b>3</b>
<b>4. MATERIEL ET METHODE</b> .....	<b>4</b>
<b>4.1. TYPE D'ÉTUDE</b> .....	<b>4</b>
<b>4.2. CADRE DE L'ÉTUDE ET POPULATION</b> .....	<b>4</b>
<b>4.3. POPULATION DE L'ÉTUDE</b> .....	<b>5</b>
<b>4.4. TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNÉES</b> .....	<b>5</b>
<b>4.5. INDICATEURS MESURÉS</b> .....	<b>6</b>
<b>5. RESULTATS</b> .....	<b>7</b>
<b>5.1. PERFORMANCE DE LA SURVEILLANCE DES PFA</b> .....	<b>7</b>
<b>5.2. EVOLUTION DU TAUX D'ENTÉROVIRUS NON POLIOVIRUS DANS LE TEMPS</b> .....	<b>8</b>
<b>5.2.1. EVOLUTION ANNUELLE DU TAUX D'ENTÉROVIRUS NON POLIOVIRUS</b> .....	<b>8</b>
<b>5.2.2. EVOLUTION TRIMESTRIELLE DU TAUX D'ENTÉROVIRUS NON POLIOVIRUS</b> .....	<b>8</b>
<b>5.2.3. EVOLUTION MENSUELLE DU TAUX D'ENTÉROVIRUS NON POLIOVIRUS</b> .....	<b>9</b>
<b>5.3. DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DU TAUX D'ENTÉROVIRUS NON POLIOVIRUS</b> .....	<b>10</b>
<b>5.3.1. TAUX D'ENTÉROVIRUS NON POLIOVIRUS PAR RÉGION SANITAIRE</b> .....	<b>10</b>
<b>5.3.2. TAUX D'ENTÉROVIRUS NON POLIOVIRUS PAR DISTRICT SANITAIRE</b> .....	<b>11</b>
<b>5.4. TAUX D'ENTÉROVIRUS NON POLIOVIRUS SELON LES CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES</b> .....	<b>13</b>
<b>5.5. FACTEURS ASSOCIÉS À LA SURVENUE D'UNE PFA DUE AUX ENPV</b> .....	<b>14</b>
<b>6. DISCUSSIONS</b> .....	<b>15</b>
<b>7. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS</b> .....	<b>18</b>
<b>8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	<b>19</b>

## **REMERCIEMENTS**

### **Dédicace**

Je dédie ce travail :

A mes parents ;

A mon épouse Mireille ;

A mon fils Charles-Henry.

Veillez trouver dans ce travail le fruit de votre soutien constant.

### **Remerciements :**

J'adresse mes sincères remerciements :

A notre Seigneur le Tout Puissant pour toutes ses grâces ;

Au Président du jury de mémoire, mon Maitre, monsieur le Professeur Hamadoun SANGHO, Chef du DERSP pour son assistance, son encadrement et sa sollicitude ;

A mon Directeur de mémoire, mon Maitre, monsieur le Professeur. Seydou DOUMBIA, Doyen de la faculté de Médecine, pour son encadrement ;

A monsieur le Professeur Mamadou Sounalo TRAORE, pour avoir accepté de juger ce travail ;

A monsieur le Docteur Kassoum KAYENTAO, pour avoir accepté de juger ce travail auquel il a contribué ;

A mon maitre, monsieur le MCA Kouadio Daniel EKRA, pour ses conseils ;

A madame le Pr. NADJUI M. Beatrice, Doyen de l'UFR Sciences Médicales, de l'Université Felix Houphouët Boigny de Cocody-Abidjan qui a autorisé cette formation ;

A mes maitres et collègues du Département de Santé Publique et Informatique Médicale, UFR Sciences Médicales, de l'Université Felix Houphouët Boigny de Cocody-Abidjan ;

A tous les enseignants du Master en santé publique pour la qualité de l'enseignement ;

Au personnel administratif du DERSP de la FMOS, USTTB au Mali pour leur assistance ;

A tout le personnel de la Direction de Coordination du PEV de Côte d'Ivoire ;

A tous les collègues de la cinquième promotion du Master en Santé Publique, option Epidémiologie, pour la bonne collaboration.

## LISTE DES ABREVIATIONS, ACRONYMES ET SIGLES

AMS	: Assemblée mondiale de la santé
DCPEV	: Direction de Coordination du PEV
ddl	: Degré de liberté
DERSP	: Département d'Enseignement et de Recherche en Santé Publique et Spécialités
DS	: District sanitaire
DRS	: Direction Régionale de la Santé
EV	: Entérovirus
ENPV	: Entérovirus non poliovirus
FMOS	: Faculté de Médecine et d'Odonto - Stomatologie
IC	: Intervalle de Confiance
INS	: Institut National de la Statistique
IMEP	: Initiative Mondiale pour l'éradication de la Poliomyélite
IPCI	: Institut Pasteur de Côte d'Ivoire
JNVPolio	: Journées Nationales de Vaccination contre la Poliomyélite
JLV Polio	: Journées Locales de Vaccination contre la Poliomyélite
MCA	Maitre de Conférence Agrégé
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
OR	: Odd Ratio
PEV	: Programme Elargi de Vaccination
PFA	: Paralysie flasque aigue
PPAV	: Poliomyélite paralytique associée au vaccin
PVDV	: Poliovirus dérivé(s) de/d'une souche(s) vaccinale(s)
PVDVc	: Poliovirus circulant dérivé d'une souche vaccinale
PVS	: Poliovirus sauvage
SIMR	: Surveillance Intégrée de la Maladie et la Riposte
SMA	: Sciences Médicales d'Abidjan
UFR	: Unité de Formation et de Recherche
USTTB	: Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako
VPI	: Vaccin antipoliomyélique inactivé
VPO	: Vaccin antipoliomyélique oral
VPOb	: Vaccin antipoliomyélique oral bivalent (1 et 3)
VPOt	: Vaccin antipoliomyélique oral trivalent (1,2,3)

## **LISTE DE FIGURES**

**Figure 1** : Evolution annuelle du taux d'entérovirus non poliovirus en Côte d'Ivoire, 2007 à 2016.

**Figure 2** : Evolution du taux d'entérovirus non poliovirus par mois, Côte d'Ivoire, 2007 à 2016.

**Figure 3** : Répartition du taux d'entérovirus non poliovirus selon la Région sanitaire, Côte d'Ivoire, 2007 à 2016 (carte).

**Figure 4** : Répartition du taux d'entérovirus non poliovirus selon la Région sanitaire, Côte d'Ivoire, 2007 à 2016.

## **LISTE DES TABLEAUX**

**Tableau I** : Evolution annuelle des 2 principaux indicateurs de la surveillance des PFA, Côte d'Ivoire, 2007 à 2016

**Tableau II** : Evolution trimestrielle du taux d'entérovirus non poliovirus par Côte d'Ivoire, 2007 à 2016.

**Tableau III** : Délai d'acheminement des échantillons des selles des cas de PFA selon la distance du district sanitaire au laboratoire, Côte d'Ivoire, 2007 à 2016.

**Tableau IV** : Qualité des échantillons des selles des cas de PFA selon la distance du district sanitaire au laboratoire, Côte d'Ivoire, 2007 à 2016.

**Tableau V** : Distribution du taux d'entérovirus non poliovirus selon la distance du district sanitaire au laboratoire, Côte d'Ivoire, 2007 à 2016.

**Tableau VI** : Evolution du taux d'entérovirus non poliovirus selon les caractéristiques individuelles, Côte d'Ivoire, 2007 à 2016.

**Tableau VII** : Facteurs associés à la survenue d'une PFA due aux entérovirus non poliovirus, Côte d'Ivoire, 2007 à 2016.

## RESUME

**Introduction :** Le maintien du statut de pays libre de poliomyélite atteint par la Côte d'Ivoire exige une haute qualité de la surveillance des paralysies flasques aiguës. L'objectif de notre étude était de décrire la morbidité due aux entérovirus non poliovirus dans le cadre de la surveillance des paralysies flasques aiguës en Côte d'Ivoire.

**Matériel et Méthode.** Nous avons conduit une étude transversale descriptive et analytique à partir de 3597 cas de paralysies flasques aiguës notifiés dans le cadre de la surveillance sur la période 2007 à 2016 en Côte d'Ivoire.

**Résultats :** Le taux annuel moyen d'entérovirus non poliovirus sur la période était de 11,3% sur la période de l'étude et variait de 13,3% en 2007 à 9,9% en 2016 avec des extrêmes de 9,2% et 15,9%. La présence de la fièvre au début de la maladie et la période du troisième trimestre de l'année réduisaient la probabilité de présenter une paralysies flasques aiguës due à un entérovirus non poliovirus. Par contre, les enfants de moins d'un an et ceux de 1 à 4 ans avaient une probabilité plus élevée de présenter une paralysies flasques aiguës due à un entérovirus non poliovirus.

**Conclusion :** Notre étude a permis d'identifier le profil épidémiologique des entérovirus non poliovirus en Côte d'Ivoire sur la période 2007 à 2016. Il est important pour les acteurs de la surveillance de veiller à l'atteinte des cibles des indicateurs de surveillance des paralysies flasques aiguës y compris ceux en rapport avec les entérovirus non poliovirus. Il est aussi nécessaire de caractériser les entérovirus non poliovirus pour mieux les maîtriser.

Mots clés : Entérovirus non poliovirus, Surveillance, PFA, Côte d'Ivoir

## 1. CONTEXTE

La poliomyélite est une infection virale, très contagieuse, due aux poliovirus, qui entraîne très rapidement une paralysie irréversible. La poliomyélite est un problème de santé publique ayant fait l'objet d'une initiative mondiale pour son éradication (IMEP) en 1988. En effet, en 1988, le monde comptait 350 000 enfants atteints de la forme paralytique de la poliomyélite et 125 pays endémiques [1]. La mise en œuvre des stratégies de lutte contre la poliomyélite dans le cadre de l'initiative mondiale a permis de réduire de plus de 99% le nombre de cas de poliomyélite en 2012. Devant les progrès obtenus et dans le but d'achever l'éradication de la poliomyélite dans le monde, la soixante-cinquième Assemblée Mondiale de la Santé (AMS) de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) tenue le 26 mai 2012 a déclaré que l'achèvement de l'éradication de la poliomyélite constituait une « urgence programmatique pour la santé publique mondiale » [2]. A cet effet, le plan stratégique pour l'éradication de la poliomyélite et la phase finale 2013-2018 a été approuvé par le 66<sup>ème</sup> AMS de l'OMS en 2013 [3].

L'effort mondial a permis d'éviter la survenue d'une paralysie à plus de 10 millions de personnes dans le monde [4] et d'éradiquer la poliomyélite dans quatre des six régions de l'OMS. Il s'agit de la région des Amériques en 1994 [5], de la région du Pacifique occidental en 2000 [6], de la région Europe en 2002 [7] et de la région de l'Asie du Sud-Est en 2014 [8]. Il reste la région Africain et la région de la Méditerranée orientale. En 2016, 42 enfants ont été victimes de paralysie due au poliovirus sauvage de type 1 (37cas) et au poliovirus circulant dérivé d'une souche vaccinale (5cas), et seulement 3 pays sont endémiques dans le monde à savoir l'Afghanistan, le Pakistan et le Nigeria [9]. Le dernier cas de poliomyélite due au PVS 2 et PVS 3 date respectivement d'octobre 1999 et de novembre 2012. La Commission mondiale de Certification de l'Eradication de la poliomyélite a certifié l'éradication du poliovirus sauvage de type 2 en Septembre 2015, faisant du type 2 du poliovirus [10]

La Côte d'Ivoire a adhéré à l'initiative mondiale d'éradication de la poliomyélite en 1997 et mis en œuvre les différentes stratégies de lutte. A cet effet, le pays a mis en place la surveillance des paralysies flasques aiguës en 1997, renforcé la vaccination de routine avec le vaccin antipoliomyélique orale et organisé 50 passages d'activités de vaccination supplémentaire contre la poliomyélite entre 1997 et 2016 dont 49 JNV Polio et 1 JLV Polio. Ces efforts ont abouti à un arrêt de la circulation du poliovirus en Côte d'Ivoire depuis 2011,



le dernier cas datant de juillet 2011 [11]. Dans le cadre de la mise en œuvre du plan stratégique d'éradication de la poliomyélite et la phase finale 2013-2018, le pays a franchi les étapes suivantes : la documentation du pays comme exempt de poliovirus sauvage a été acceptée en novembre 2015, le vaccin antipoliomyélitique injectable (VPI) a été introduit dans le programme élargi de vaccination (PEV) de routine le 26 juin 2015, le vaccin antipoliomyélitique oral trivalent (VPOt) a été remplacé par le vaccin antipoliomyélitique oral bivalent (1 et 3) (VPOb) le 21 avril 2016. De même, la destruction du matériel infectieux et/ou potentiellement infectieux de poliovirus sauvage et de poliovirus Sabin type 2 (y compris la destruction de tout le stock de VPOt) et la mise à jour du répertoire des laboratoires conservant du matériel infectieux et/ou matériel potentiellement infectieux de poliovirus sauvage sont achevées. De même, la surveillance environnementale a débuté dans le pays depuis décembre 2016 [12].

## **2. POSITION DU PROBLEME ET JUSTIFICATION**

Dans le cadre de la lutte contre la poliomyélite, il a été développé deux types de vaccins : un vaccin vivant atténué, le VPO et un vaccin inactivé, le VPI. L'une des stratégies du programme d'éradication de la poliomyélite dans le monde est l'usage à grande échelle du VPO trivalent dans la vaccination systématique et au cours de nombreuses activités de vaccination supplémentaires. Cet usage massif du VPOt a permis de réduire remarquablement le nombre de cas de poliomyélite dans le monde. Cependant, il a entraîné la survenue de cas de poliomyélite paralytique associée au vaccin Sabin (PPAV) d'une part et de cas de poliomyélite due au poliovirus dérivés d'une souche vaccinale (PVDV) d'autre part. Dans de très rares occasions, le VPO qui est un vaccin vivant atténué, reproduit la maladie c'est à dire entraîné la survenue de cas de poliomyélite paralytique chez une personne vaccinée ou son proche contact [13].

Par ailleurs, le virus contenu dans VPO peut, à la suite de multiples changements génétiques des nucléotides associés à une recombinaison au contact des entérovirus non poliovirus de l'espèce C, aboutir à un poliovirus dérivé de souche vaccinale, responsable de poliomyélite paralytique [14] Dans de rares cas, ce dernier acquiert une neurovirulence et circule comme un poliovirus sauvage entraînant des épidémies de poliomyélite paralytique (VDPVc) cliniquement similaire à la paralysie due au poliovirus sauvage. Les flambées épidémiques dues au poliovirus circulant dérivé de souche vaccinale surviennent dans des zones à faible

couverture vaccinale en VPO donc abritant de nombreuses personnes susceptibles justifiant la circulation de ce dernier. Selon Manich Patel et Stephen Cochi, une douzaine flambées épidémiques dues au cVDPV ont été notifiées dans le monde depuis l'épidémie de Hispaniola en 2000, première épidémie de cVDPV véritablement documentée [10].

Les entérovirus (EV) désignent l'ensemble des virus qui entament leur multiplication dans le tractus gastro-intestinal et qui sont éliminés par les matières fécales [15]. Ils font partie de la famille des picornaviridae. Les entérovirus humains se répartissent en 4 espèces : A, B, C et D. Les entérovirus humains C comprennent les 3 sérotypes de poliovirus et les 11 sérotypes de *Coxsackievirus A* [16]. Globalement, on peut subdiviser les entérovirus humains en poliovirus et entérovirus non poliovirus. Les entérovirus sont parmi les virus qui peuvent causer la survenue d'une paralysie flasque aiguë [17].

Le plan stratégique pour l'éradication de la poliomyélite et la phase finale 2013-2018 vise l'éradication et le confinement de tous les poliovirus, qu'ils soient sauvages, dérivés d'une souche vaccinale ou associés au vaccin Sabin [18]. Dans le cadre du processus d'éradication de la poliomyélite dans le monde, la détection des poliovirus et le monitoring de leur circulation se font au travers de la surveillance des paralysies flasques aiguës [19]. Un des piliers de la lutte contre la poliomyélite est une surveillance efficace des PFA avec une confirmation au laboratoire à partir d'échantillons de selles. La surveillance environnementale des poliovirus vient en complément à celle des PFA. Elle se fait à partir d'échantillons provenant des eaux usées. Cette surveillance se justifiait car les personnes infectées par le poliovirus, qu'elles soient symptomatiques ou non, pouvaient l'excréter dans les selles sur plusieurs semaines. [20]. Le monitoring de la qualité de la surveillance des PFA est faite à partir d'indicateurs standards dont le taux d'entérovirus non poliovirus, témoin d'une bonne chaîne du froid rétrograde gage de la qualité des échantillons de selles prélevées dans le cadre de cette surveillance [21].

En Côte d'Ivoire, plusieurs études portant sur les entérovirus ont été menées. Elles ont préconisé la nécessité de décrire le profil épidémiologique des entérovirus non poliovirus et d'identifier les sérotypes afin de situer avec précision les risques potentiels d'apparition de poliovirus dérivés de souche vaccinale [22-26]. Par ailleurs, le maintien du statut de pays libre de poliomyélite atteint par la Côte d'Ivoire exige entre autres d'avoir un système de surveillance des PFA de haute qualité. En effet, une meilleure connaissance du facies épidémiologique et des facteurs associés à la survenue des entérovirus non poliovirus

permettra de jauger la qualité de la surveillance des PFA. Ce travail avait pour but d'analyser l'épidémiologie des entérovirus non poliovirus détectés dans le cadre de la surveillance de la poliomyélite en Côte d'Ivoire.

### **3. OBJECTIFS ET QUESTION DE RECHERCHE**

#### **3.1 Objectif général**

Notre étude avait pour objectif général de décrire la morbidité due aux entérovirus non poliovirus dans le cadre de la surveillance des paralysies flasques aiguës en Côte d'Ivoire de 2007 à 2016.

#### **3.2 Objectifs spécifiques**

De façon spécifique, il s'agissait de i) déterminer les performances de la surveillance des PFA, ii) décrire les entérovirus non poliovirus selon le temps, le lieu et les caractéristiques individuelles, iii) identifier les facteurs associés à la survenue des entérovirus non poliovirus.

#### **3.3 Question de recherche**

Quel est le profil épidémiologique des entérovirus non poliovirus issus de la surveillance des PFA en Côte d'Ivoire ? Quels sont les facteurs associés à l'apparition des entérovirus non poliovirus en Côte d'Ivoire ?

## **4. MATERIEL ET METHODE**

### **4.1. Type d'étude**

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive et analytique, à partir des données de surveillance des PFA en Côte d'Ivoire, couvrant la période 2007 à 2016.

### **4.2. Cadre de l'étude et population**

Notre étude a eu pour cadre les districts sanitaires (DS) de la Côte d'Ivoire.

#### **4.2.1 Présentation de la Côte d'Ivoire**

La Côte d'Ivoire est pays situé en Afrique de l'Ouest et qui couvre une superficie de 322 462 Km<sup>2</sup>. Selon les estimations de l'Institut National de Statistique (INS), à partir du recensement général de la population et de l'Habitat de 2014, la population en 2016 était de 23 844 230 habitants. Les moins de 15 ans représentaient 10 214 225 soit 42,83% de la population [27].

Au plan sanitaire, le pays comporte 20 régions sanitaires (DRS), 83 districts de santé et 1910 centres de santé. Les activités sanitaires du niveau régional et départemental sont coordonnées par le niveau central où l'on retrouve les directions centrales et les programmes de santé, parmi lesquels le programme élargi de vaccination. Ce dernier est chargé de la mise en œuvre des stratégies d'éradication de la poliomyélite y compris la surveillance des PFA.

#### **4.2.2. Organisation de la surveillance des PFA en Côte d'Ivoire**

La surveillance des paralysies flasques aiguës a été mise en place en 1997 en Côte d'Ivoire. Elle utilise la définition de cas standard. Est cas de PFA (suspect poliomyélite), tout enfant de moins de 15 ans présentant une paralysie flasque aiguë ou toute personne souffrant d'une maladie paralytique à n'importe quel âge et chez qui le clinicien suspecte la poliomyélite. Est cas confirmé de poliomyélite, tout cas suspect avec isolement du virus dans les selles. Devant tout cas de PFA, il faut mener une investigation et notifier immédiatement. Au cours de l'investigation, deux prélèvements sont effectués et un formulaire de notification est rempli. Pour chaque cas de PFA, on doit recueillir deux échantillons de selles (5-10 grammes) du même malade 24 à 48 heures d'intervalle, dans les 14 jours suivants le début de la paralysie au mieux sinon dans les 60 jours. A l'issue de l'investigation, un formulaire est rempli. Il comporte des données sociodémographiques sur le sujet, sur l'histoire de la maladie, les antécédents vaccinaux, le tableau clinique, l'acheminement des prélèvements, les résultats des analyses biologiques, l'issue du patient et la classification finale du cas.

Ces échantillons, accompagnés du formulaire, doivent être acheminés au laboratoire dans les 72 heures suivants le prélèvement du deuxième échantillon. Ils sont transportés dans des portes vaccins avec des accumulateurs bien conditionnés.

Au niveau de l'Institut Pasteur de Côte d'Ivoire (IPCI), laboratoire national de référence accrédité par l'OMS, les échantillons des selles des cas de PFA sont réceptionnés, traités et analysés selon les procédures validées par l'OMS. Les résultats possibles sont la détection ou non de poliovirus sauvage, de poliovirus vaccinal ou d'entérovirus non poliovirus. Tous les cas suspect poliovirus sont acheminés au laboratoire régional de référence pour confirmation. Toutes les informations continues dans le formulaire d'investigation des cas de PFA et les résultats du laboratoire sont saisis sur microordinateur à partir d'un masque conçu à cet effet. Ce processus de gestion des données abouti à la constitution d'une base de données de surveillance des PFA en Côte d'Ivoire.

#### **4.3. Population de l'étude**

La population de l'étude était constituée par tous les cas de paralysie flasque aiguë, notifiés par le système de santé, ayant fait l'objet d'un prélèvement d'échantillon de selles. Ces cas provenaient de tous les districts sanitaires du pays sur la période 2007 à 2016. A l'instar des autres pays de la région Africaine de l'OMS, les informations sur tous les cas de PFA étaient consignées sur les bases de données de la surveillance des PFA de la Côte d'Ivoire. Ont été exclus de cette population d'étude les cas de PFA de personnes âgées de 15 ans et plus.

#### **4.4. Traitement et analyse des données**

Toutes les bases de données des années 2007 à 2016 ont été traitées. Les données manquantes sur les résultats de laboratoire, la qualité des selles à leur arrivée au laboratoire ont été ajoutées à partir des résultats figurant sur la base de données du laboratoire. Par ailleurs, les distances entre Abidjan et les Chefs lieu de région et de district ont été ajoutées à la base de données.

L'analyse des données s'est faite à partir du logiciel SPSS, en deux phases : descriptive et analytique. La phase descriptive a consisté à calculer des pourcentages pour décrire les cas de PFA avec isolement d'entérovirus non poliovirus selon le temps (année, trimestre et mois), la répartition géographique et les caractéristiques individuelles notamment l'âge, le sexe, les antécédents vaccinaux, le tableau clinique, le délai de prélèvement et d'acheminement des selles au laboratoire et la qualité des selles au laboratoire. La phase analytique a consisté en

analyse univariée et une analyse multivariée. L'analyse univariée a consisté à comparer les résultats obtenus au cours de la phase de description des cas de PFA avec isolement d'entérovirus non poliovirus à ceux des cas de PFA sans isolement d'entérovirus non poliovirus. L'analyse multivariée a consisté en régression logistique à partir des résultats obtenus au cours de l'analyse univariée et tenant compte des données de la recherche bibliographique. Elle a abouti à la détermination des odd ratio (OR) avec leurs intervalles de confiance (IC) à 95% et des probabilités p. Le seuil de significativité était fixé à une valeur de  $p < 5\%$ .

#### 4.5. Indicateurs mesurés

Le principal indicateur calculé était le taux d'entérovirus non poliovirus selon la formule ci-dessous.

- Le taux d'entérovirus non poliovirus a été estimé par la formule suivante :

$$\text{Taux de ENPV}(\%) = \frac{\text{Nombre de cas de PFA due aux ENPV}}{\text{Nombre total de cas de PFA}}$$

L'OMS recommande un taux d'entérovirus non poliovirus d'au moins 10% dans le cadre de la surveillance des PFA [21].

Pour monitorer la qualité du système de surveillance des PFA, nous avons considéré les deux principaux indicateurs que sont le taux de PFA non poliovirus et la proportion de selles collectées dans les 14 jours suivants la survenue de la paralysie [28]. Ils ont été calculés selon les formules ci-dessous :

- Le taux de PFA non polio est déterminé par la formule suivante :

$$\text{Taux de PFA non polio} = \frac{\text{Total cas de PFA} - (\text{Cas de PVS} + \text{Cas VDPV} + \text{Cas compatible})}{\text{Nombre enfants de moins de 15ans}}$$

La cible est un taux d'au moins 2 cas pour 100 000 enfants de 15 ans.

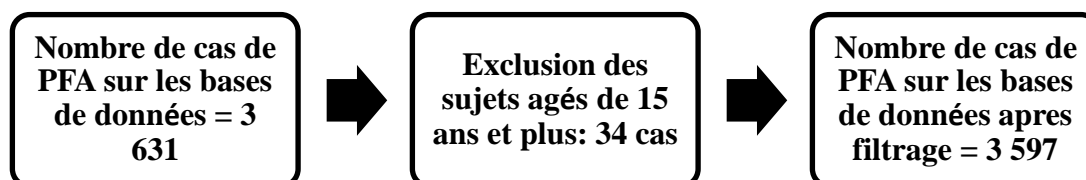
- La proportion de selles prélevées dans les 14 jours suivants la survenue de la paralysie est estimée par la formule ci-dessous.

$$\text{Proportion}(\%) = \frac{\text{Nombre de cas de PFA avec des selles prélevées dans les 14 jours}}{\text{Nombre total de cas de PFA}}$$

La cible est une proportion d'au moins 80%.

## 5. RESULTATS

Le traitement de la base de données a permis d'exclure les sujets de 15 ans et plus. Il s'agissait de 34 sujets âgés de 15 à 51 ans. Notre analyse portait sur une base de données comprenant 3 597 cas de PFA sur la période de l'étude.



Les résultats de notre étude concernaient les performances de la surveillance, l'évolution du taux d'entérovirus non poliovirus dans le temps, la répartition géographique du taux d'entérovirus non poliovirus, la répartition du taux d'entérovirus non poliovirus selon les caractéristiques individuelles et les facteurs associés à l'apparition des entérovirus non poliovirus.

### 5.1. Performance de la surveillance des PFA.

Les performances de la surveillance des PFA en Côte d'Ivoire de 2007 à 2016 sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau I : Evolution annuelle des 2 principaux indicateurs de la surveillance des PFA, Côte d'Ivoire, 2007 à 2016

Année	Population âgée de moins de 15 ans	Taux de PFA non poliovirus (cible : 2*)	% selles prélevées dans les 14 jours (Cible : ≥ 80%)
2007	7 674 742	3,4	87
2008	8 014 686	2,9	89
2009	8 354 630	3,6	72
2010	8 694 574	3,5	77
2011	8 937 299	5,3	65
2012	9 180 024	4,3	76
2013	9 416 275	4,8	87
2014	9 715 652	4,0	87
2015	9 968 259	3,6	90
2016	10 214 225	3,6	94

\* pour 100 000 enfants de moins de 15 ans

Nous basant sur les 2 principaux indicateurs de surveillance des PFA, nous constatons que le taux de PFA avait atteint la cible sur toute la période de l'étude. Quant à la proportion de selles prélevées dans les 14 jours, elle n'avait pas atteint la cible entre 2009 et 2012.

## 5.2. Evolution du taux d'entérovirus non poliovirus dans le temps

### 5.2.1. Evolution annuelle du taux d'entérovirus non poliovirus

L'évolution de taux d'entérovirus non poliovirus en Côte d'Ivoire de 2007 à 2016 est présentée dans le graphique ci-dessous.

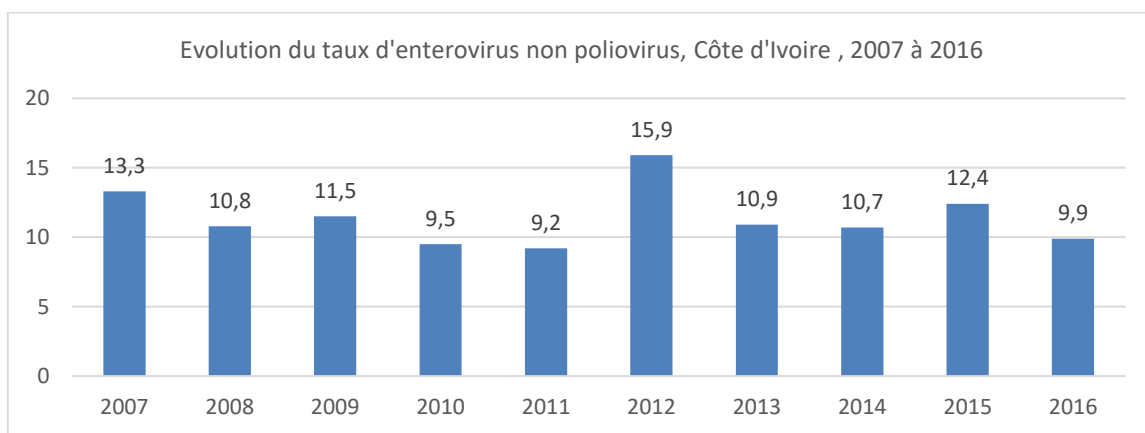


Figure 1 : Evolution annuelle du taux d'ENPV en Côte d'Ivoire, 2007 à 2016.

Nous avons constaté une évolution du taux en 2 phases. D'une part une tendance à la baisse entre 2007 et 2011 mais non significative (13,3% vs 9,2% avec  $\text{Chi}^2_{\text{MH}} : 2,97$  pour 1 ddl) et d'autre part une baisse significative entre 2012 et 2016 (15,9% vs 9,9%,  $\text{Chi}^2_{\text{MH}} : 6,02$  pour 1 ddl).

### 5.2.2. Evolution trimestrielle du taux d'entérovirus non poliovirus

La répartition du taux d'entérovirus non poliovirus par trimestre en Côte d'Ivoire de 2007 à 2016 est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau II : Evolution trimestrielle du taux d'entérovirus non poliovirus par Côte d'Ivoire, 2007 à 2016.



Période de l'année	Nombre de cas de PFA	Entérovirus non poliovirus		Odd Ratio		p
		Nombre	%	Valeur	IC	
1 <sup>er</sup> Trimestre	711	88	12,4	0,984	0,718 – 1,348	0,920
2 <sup>ème</sup> Trimestre	1010	114	11,3	0,886	0,66 – 1,191	0,424
3 <sup>ème</sup> Trimestre	1167	117	10,0	0,776	0,579 – 1,041	0,090
4 <sup>ème</sup> Trimestre	709	89	12,6			

Il n'y avait pas de différence significative entre les taux d'entérovirus non poliovirus des trimestres de l'année sur la période 2007 à 2016.

### 5.2.3. Evolution mensuelle du taux d'entérovirus non poliovirus

L'évolution mensuelle du taux d'entérovirus non poliovirus en Côte d'Ivoire de 2007 à 2016 est présentée dans le graphique ci-dessous.

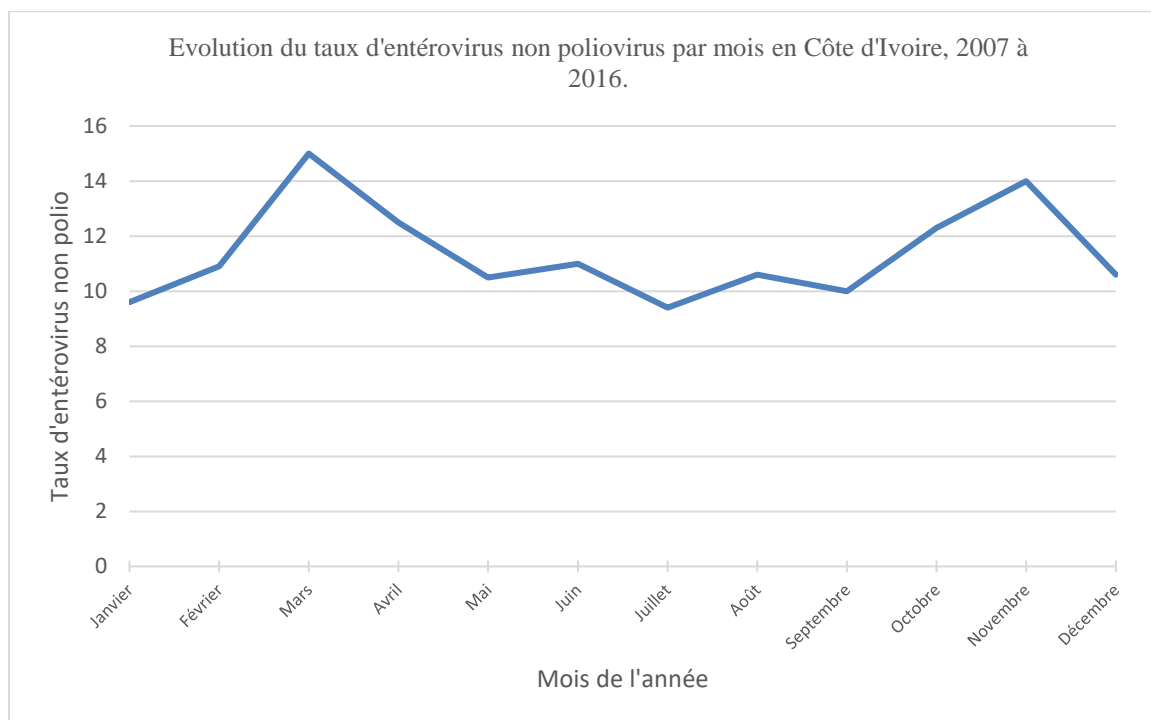


Figure 2 : Evolution du taux d'entérovirus non poliovirus par mois, Côte d'Ivoire, 2007 à 2016.

Nous observons deux pics sur la courbe d'évolution du taux d'entérovirus non poliovirus aux mois de mars et de novembre. Les différences observées entre les taux ne sont pas significatives (Chi2 de Pearson : 9,767 ddl à 11).

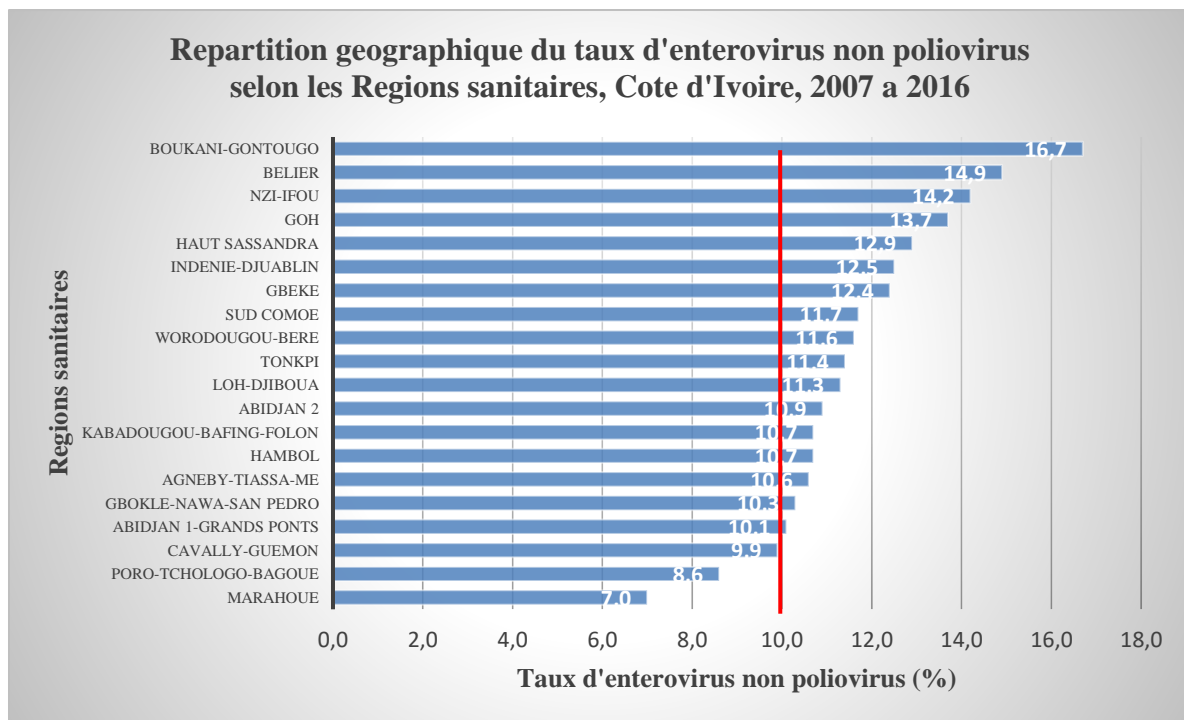
### 5.3. Distribution géographique du taux d'entérovirus non poliovirus

#### 5.3.1. Taux d'entérovirus non poliovirus par région sanitaire

La répartition du taux d'entérovirus non poliovirus par Région sanitaire en Côte d'Ivoire de 2007 à 2016 est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau : Répartition du taux d'entérovirus non poliovirus selon la Région sanitaire, Côte d'Ivoire, 2007 à 2016.

Régions	Nombre de cas de PFA	Entérovirus non poliovirus	
		Nombre	%
ABIDJAN 1-GRANDS PONTS	217	22	10,1
ABIDJAN 2	294	32	10,9
AGNEBY-TIASSA-ME	198	21	10,6
BELIER	134	20	14,9
BOUKANI-GONTOUGO	162	27	16,7
CAVALLY-GUEMON	333	33	9,9
GBEKE	178	22	12,4
GBOKLE-NAWA-SAN PEDRO	302	31	10,3
GOH	102	14	13,7
HAMBOL	84	9	10,7
HAUT SASSANDRA	155	20	12,9
INDENIE-DJUABLIN	112	14	12,5
KABADOUGOU-BAFING-FOLON	122	13	10,7
LOH-DJIBOUA	133	15	11,3
MARAHOUÉ	172	12	7,0
NZI-IFOU	226	32	14,2
PORO-TCHOLOGO-BAGOUE	220	19	8,6
SUD COMOE	120	14	11,7
TONKPI	264	30	11,4
WORODOUGOU-BERE	69	8	11,6



Toutes les régions sanitaires du pays avaient détecté des cas d'entérovirus non poliovirus. Trois régions sanitaires ont des taux inférieurs à la norme : le CAVALLY-GUEMON, MARAHOUE et PORO-TCHOLOGO-BAGOUE située respectivement à l'ouest, au centre et au centre nord du pays. Les différences observées entre les taux n'étaient pas significatives (Chi2 de Pearson : 15,823 ddl à 19).

### 5.3.2. Taux d'entérovirus non poliovirus par district sanitaire

#### 5.3.2.1 Délais d'acheminement des selles et distance DS-Laboratoire

La répartition du délai d'acheminement des échantillons des selles des cas de PFA selon la distance du district sanitaire au laboratoire est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau III : Délai d'acheminement des échantillons des selles des cas de PFA selon la distance du DS au laboratoire, Côte d'Ivoire, 2007 à 2016.

Tranches distance DS au laboratoire	Nombre de cas de PFA	Délai ≤ 3 jours		OR		p
		Nombre	%	Valeur	IC 95 %	
DS situés dans un rayon de 198 Km	937	376	40,1	0,88	0,73 - 1,07	0,208
DS situés dans un rayon de 199 à 363 Km	902	373	41,4	0,84	0,69 - 1,02	0,078
DS situés dans un rayon de 364 à 516 Km	938	366	39,0	0,93	0,76 - 1,12	0,432

DS situés dans un rayon au-delà de 516 Km      820      305      37,2

Les proportions des échantillons arrivant au laboratoire dans les délais requis ne variaient pas selon la distance du district au laboratoire.

### 5.3.2.2. Qualité des selles et distance du district de provenance - laboratoire

La répartition de la qualité des échantillons des selles des cas de PFA à leur arrivée au laboratoire selon la distance du district sanitaire au laboratoire est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau IV : Qualité des échantillons des selles des cas de PFA selon la distance du DS au laboratoire, Côte d'Ivoire, 2007 à 2016.

Tranches distance DS au laboratoire	Nombre de cas de PFA	Echantillon de bonne qualité		OR		p
		Nombre	%	Valeur	IC 95 %	
DS situés dans un rayon de 198 Km	937	910	97,1	1,13	0,93 - 1,37	0,208
DS situés dans un rayon de 199 à 363 Km	902	875	97,0	1,19	0,98 - 1,45	0,078
DS situés dans un rayon de 364 à 516 Km	938	908	96,8	1,08	0,89 - 1,31	0,432
DS situés dans un rayon au-delà de 516 Km	820	795	97,0			

Les proportions des échantillons de bonne qualité à leur arrivée au laboratoire ne différaient pas selon la zone de provenance.

### 5.3.2.3. ENPV et distance du District sanitaire - laboratoire

La répartition du taux d'entérovirus non poliovirus selon la distance du DS au laboratoire est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau V : Distribution du taux d'entérovirus non poliovirus selon la distance du DS au laboratoire, Côte d'Ivoire, 2007 à 2016.

Tranches distance districts sanitaires au laboratoire	Nombre de cas de PFA	Entérovirus non polio		OR		p
		Nbre	%	Valeur	IC a 95 %.	

DS situés dans un rayon de 198 Km	937	107	11,4	1,18	0,87 - 1,60	0,297
DS situés dans un rayon de 199 à 363 Km	902	107	11,9	1,23	0,91 - 1,67	0,188
DS situés dans un rayon de 364 à 516 Km	938	113	12,0	1,25	0,92 - 1,69	0,148
DS situés dans un rayon au-delà de 516 Km	820	81	9,9			

Le taux d'entérovirus non poliovirus ne variait pas selon la distance du district sanitaire au laboratoire.

#### 5.4. Taux d'entérovirus non poliovirus selon les caractéristiques individuelles

La répartition du taux d'entérovirus non poliovirus selon les caractéristiques individuelles en Côte d'Ivoire de 2007 à 2016 est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau VI : Evolution du taux d'entérovirus non poliovirus selon les caractéristiques individuelles, Côte d'Ivoire, 2007 à 2016.

Caractéristiques individuelles		Nombre de cas de PFA	Entérovirus non polio		OR		p
			Nombre	Taux (%)	Valeur	IC a 95%	
Sexe	Féminin	1575	174	11,0	1,05	0,86 - 1,30	0,634
	Masculin	2022	234	11,6			
Age	Moins de 1 an	195	28	14,4	4,81	2,21 - 10,44	0,001
	1 à 4 ans	2423	324	13,4	4,43	2,25 - 8,69	0,001
	5 à 9 ans	712	47	6,6	2,03	0,98 - 4,19	0,057
	10 à 14 ans	267	9	3,4			
Statut vaccinal	1 à 3 doses	1643	1455	11,4	1,01	0,80 - 1,29	0,951
	4 doses et plus	1097	973	11,3			
Etat fébrile	Fièvre	2904	317	10,9	1,34	1,02 - 1,75	0,039
	Pas de fièvre	540	76	14,1			
Latéralité de la paralysie	Asymétrique	1738	208	12,0	0,88	0,72 - 1,09	0,263
	Symétrique	1764	189	10,7			
Mise en place de	Progressive	2853	324	11,4	0,92	0,67 - 1,27	0,622

la paralysie	Non progressive	419	51	12,2			
Délai d'acheminement	1 à 3 jours	1420	163	11,5	1,02	0,83 - 1,26	0,830
	4 jours et plus	2177	245	11,3			
Qualité des selles à l'arrivée au laboratoire	Bonne	3488	396	11,4	1,04	0,56 - 1,90	1,000
	Mauvaise	109	12	11,0			

Le sexe ratio était de 1,34 hommes pour une femme. La fièvre au début de la maladie, l'asymétrie de la paralysie, son installation progressive ont été retrouvés chez respectivement 80,6%, 52,4% et 86,4% des cas d'ENPV. Le taux d'entérovirus non poliovirus variait significativement en fonction de la tranche d'âge et de l'état fébrile du sujet.

Les échantillons de selles étaient arrivés au laboratoire dans les 3 jours suivants le prélèvement dans une proportion de 39,95%. La qualité des échantillons à leur arrivée au laboratoire était bonne dans 97,05%.

### 5.5. Facteurs associés à la survenue d'une PFA due aux ENPV.

Les facteurs associés à la survenue d'une PFA due aux entérovirus non poliovirus sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau VII : Facteurs associés à la survenue d'une PFA due aux entérovirus non poliovirus, Côte d'Ivoire, 2007 à 2016.

Variables	OR		p
	Valeur	IC 95%	
Tranche des moins de 1 an	2,82	1,72 - 4,62	0,001
Tranche des 1 à 4 ans	2,59	1,92 - 3,50	0,001
Troisième trimestre	0,78	0,62 - 0,99	0,041
Présence de fièvre	0,73	0,56 - 0,96	0,022

La présence de la fièvre au début de la maladie et la période du troisième trimestre de l'année réduisaient la probabilité de présenter une PFA due à un entérovirus non poliovirus. Par contre, les enfants de moins d'un an et ceux de 1 à 4 ans avaient une probabilité plus élevée de présenter une PFA due à un entérovirus non poliovirus.

## 6. DISCUSSIONS

Notre travail a porté sur les entérovirus non poliovirus détectés dans le cadre de la surveillance des paralysie flasques aiguës en Côte d'Ivoire sur la période 2007 à 2017. Sur cette période, le pays avait un niveau de surveillance acceptable. Le taux de PFA, premier indicateur de performance, avait atteint la cible, de 2 cas pour 100 000 enfants de moins de 15 ans selon l'OMS. Cependant le deuxième principal indicateur à savoir la proportion de selles prélevées dans les 14 jours, elle n'avait pas atteint la cible, de plus de 80% selon l'OMS, entre les années 2009 et 2012.

Le taux annuel moyen d'entérovirus non poliovirus était de 11,3% sur la période de l'étude et variait de 13,3% en 2007 à 9,9% en 2016 avec un minimum de 9,2% (2011) et un maximum de 15,9% (2012). Le taux d'entérovirus non poliovirus n'avait pas atteint la cible requise par l'OMS au cours des années 2010, 2011 et 2016. Le taux moyen dans notre étude était supérieur à celui de l'étude menée par Akre et al en Côte d'Ivoire qui ont trouvé un pourcentage moyen d'isolement d'entérovirus non poliovirus de 8,7% sur la période 1996 à 2006 avec des extrêmes de 1,1% (1996) et 10,9% (2006) [29]. De même, notre taux moyen était supérieur à 7,9% obtenu à Akwa Ibom State au Nigeria de 2004 à 2009 par Basse et al [30], 10,4% au Ghana par Odoom et al en 2012 [31]. Le taux moyen de détection est de 7,2% sur l'ensemble des échantillons collectés dans le cadre de la surveillance des PFA aux Philippines de 1992 à 2008 par Apostol et al [32]. Mohsan Saeed, au Pakistan, sur la période de janvier à septembre 20 ont trouvé un taux de détection des entérovirus non poliovirus de 26% parmi les PFA au Pakistan [33]. Bahri O et al, en Tunisie, sur la période allant de 1992 à 2003, ont trouvé un taux annuel moyen de 5,3% avec des extrêmes de 3% et 10,8% [34].

L'évolution annuelle du taux d'entérovirus non poliovirus avait connu 2 phases chronologiques sur notre période d'étude. Premièrement, une tendance à la baisse entre 2007 et 2011 mais non significative. Deuxièmement, une baisse significative entre 2012 et 2016. La tendance à la baisse de la période 2007 à 2011 pourrait s'expliquer par plusieurs éléments. D'une part, la reprise de la circulation du poliovirus sauvage de décembre 2008 à juillet 2011 ayant entraîné de nombreuses activités de riposte notamment les nombreux passages des JNV Polio. D'autre part, la cessation des activités de lutte contre la maladie dans tout le pays due à la crise socio-politique de 2010 et 2011. Le pays avait conduit, dans le cadre de la gestion de l'épidémie de poliomyélite, une revue externe de la surveillance des PFA en Côte d'Ivoire en 2011. La mise en œuvre du plan de renforcement de la surveillance des PFA, issu de cette évaluation, pourrait expliquer l'amélioration significative du taux en 2012.

La baisse significative du taux d'entérovirus non poliovirus sur la période 2012 à 2016 en général et en particulier entre 2015 et 2016 pourrait s'expliquer par un relâchement des acteurs de la surveillance suite à l'annonce de la Côte d'Ivoire comme pays libre de poliomyélite en novembre 2015.

Les entérovirus non poliovirus avaient été détecté tout au long de l'année dans notre étude. Le taux était associé au trimestre, mais pas au mois de l'année. L'analyse multivariée avait permis de constater qu'au cours du troisième trimestre de l'année, on avait moins de cas d'ENPV. Cette tendance saisonnière de l'évolution des entérovirus non poliovirus en Côte d'Ivoire était conforme à diverses études retrouvées dans la littérature notamment au Nigeria, au Ghana et en Egypte. En effet, au Nigeria, Soji et al, en 2007, ont montré une activité importante des ENPV en saison pluvieuse entre Juillet et Septembre [35]. Au Ghana, Odoom et al en 2012 ont montré un pic d'isolement en saison pluvieuse entre Juillet et Août d'une part et des taux d'isolement faibles en saison sèche de Novembre à Janvier d'autre part. Dans l'étude menée, en 2009, en Egypte par Afifi et al, les entérovirus ont été isolé pendant toute l'année avec des pics en Avril, Mai, Juin et en Septembre [36]. Tapan N Dhole et col, ont fait le constat de l'évolution saisonnière des entérovirus non poliovirus en Inde sur la période 2004 à 2007 [37]. De même, Bahri O et al, ont retrouvé une évolution saisonnière de la détection des ENPV avec une période de haute transmission de mars à novembre en Tunisie. De même, Persu A et al, ont retrouvé une évolution saisonnière de la détection des ENPV avec une période de haute transmission de juillet à novembre dans l'étude menée de 2001 à 2008 en Roumanie [17]. Dans une étude menée par Zexin Tao, en Chine, l'évolution saisonnière est retrouvée avec 79,3% des cas détecté de juin à octobre sur la période 1990 à 2013 [38].

Le taux d'entérovirus non poliovirus était significativement plus important chez les enfants de moins de 5 ans dans notre étude. En effet, comparé au taux des enfants de 10 à 14 ans, les taux des enfants de moins de 5ans étaient 4 fois plus élevé. Akre et al ont fait le même constat avec 69% des cas d'entérovirus non poliovirus provenant des enfants de 1 à 4 ans sur la période 1996 à 2004 à Abidjan en Côte d'Ivoire [26]. Rongala, dans une étude menée dans le sud-ouest de l'Inde sur la période 2009 à 2010 trouve des taux plus élevés chez les enfants de moins de 2 ans, ceux de 2 à 6 ans comparés à ceux de 6 à 14 ans avec respectivement 29,8%, 24,2% et 6,8% [39]. Dans l'étude de Mohsan et al, au Pakistan, 84% des cas de ENPV proviennent des enfants de moins de 5 ans. Ils ont trouvé une association statistiquement significative entre le taux de détection des ENPV et l'âge des sujets.



Les entérovirus étaient retrouvés dans les deux sexes dans notre étude. Les taux d'entérovirus non poliovirus ne différaient pas dans les deux sexes mais si le sexe ratio était de 1,34 hommes pour une femme. L'atteinte des deux sexes est retrouvée dans la littérature. Rongala et al, en Inde, ont un taux de 18,6% parmi les sujets de sexe masculin et de 20,3% parmi les sujets de sexe féminin avec un sex ratio de 1,2 hommes pour une femme. La différence n'est pas significative. Le même constat est fait au Pakistan, avec un sexe ratio de 1,4 hommes pour une femme.

Au plan clinique, la fièvre au début de la maladie, un signe cardinal des PFA, avait été retrouvé dans la majorité des cas d'ENPV dans notre étude. Le même constat est fait en Inde, au Pakistan et dans la région des Amériques [40]. Dans notre étude, le taux d'ENPV était associé à l'absence de fièvre. Les PFA dues autres causes présentaient une proportion de fièvre élevée par rapport aux PFA liées aux ENPV. Le caractère progressif de la paralysie ainsi que son caractère asymétrique n'étaient pas associé au taux d'ENPV dans notre étude. Les mêmes constats sont faits dans les études en Inde et au Pakistan.

Le délai d'acheminement des échantillons de selles et leur qualité à l'arrivée au laboratoire n'étaient pas associés à la distance séparant le laboratoire et le district sanitaire de provenance du cas de PFA. Le délai d'acheminement n'altérait donc pas la qualité des selles à leur arrivée au laboratoire. Cela pourrait être du au respect des directives en matière de gestion des prélèvements par les acteurs du niveau opérationnel. Le taux d'entérovirus non poliovirus n'était associé ni au délai d'acheminement de l'échantillon ni à la qualité de celui-ci à son arrivée au laboratoire.

## **7. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS**

### **7.1 Conclusion**

Notre étude avait permis confirmer l'existence d'entérovirus non poliovirus et d'identifier le profil épidémiologique des entérovirus non poliovirus en Côte d'Ivoire. Les entérovirus non poliovirus détectés dans le cadre de la surveillance des paralysies flasques aiguës étaient associés à la période de l'année, à l'absence de fièvre au début de la maladie et à l'âge du cas de PFA.

Le suivi régulier de la qualité de la surveillance et de l'évolution des entérovirus non poliovirus pourrait permettre de détecter tout signal anormal qui pourrait faire l'objet d'investigation complémentaire afin d'assurer à la Côte d'Ivoire le maintien du statut de pays libre de poliomyélite. Mieux Il est nécessaire de typer tous les cas d'entérovirus non poliovirus détectés dans la surveillance des PFA et ceux de la surveillance environnementale pour mieux évaluer les risques possibles de survenue de poliovirus dérivés de souche vaccinale.

### **7.2 Recommandations**

#### **❖ A la DCPEV**

- Monitorer régulièrement l'évolution des entérovirus non poliovirus avec feed back au niveau opérationnel ;
- Monitorer les délais d'acheminement des selles au laboratoire avec un feed back aux districts sanitaires ;
- Monitorer la chaîne du froid rétrograde au travers d'un outil de suivi de la température.

#### **❖ Aux Districts sanitaires**

- Veiller au respect des directives en matière de gestion des prélèvements de selles ;
- Faire un suivi la chaîne du froid rétrograde par un monitoring de la température.

#### **❖ Au laboratoire (IPCI)**

- Typer tous les cas d'entérovirus non poliovirus détectés de la surveillance des PFA et de la surveillance environnementale ;
- Monitorer la chaîne du froid rétrograde à l'arrivée des échantillons de selles.

## 8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 Global Polio Eradication Initiative. History of polio. <http://polioeradication.org/polio-today/history-of-polio/>. Consulté le 07 aout 2017.
- 2 World Health Assembly. Poliomyelitis: Intensification of the global eradication initiative. [http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA65/A65\\_R5-en.pdf](http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA65/A65_R5-en.pdf). Consulté le 07 aout 2017.
- 3 66<sup>th</sup> world Health Assembly, WHO media release. [http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2013/world\\_health\\_assembly\\_20130527/en/](http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2013/world_health_assembly_20130527/en/). Consulté le 07 aout 2017.
- 4 Global Polio Eradication Initiative. WHO polio weekly global surveillance update. <http://www.polioeradication.org/>. Consulté le 07 aout 2017.
- 5 Cristina Pedreira, Elizabeth Thrush, and Barbara Jauregui. Schluter. Systematization of the Introduction of IPV and Switch from tOPV to bOPV in the Americas. *Journal of Infec. Diseases*, 2017: 216 (Suppl 1) • S76.
- 6 Santosh Gurung, Jennifer B Harris, Abu Obeida Eltayeb, Lee M Hampton, Sergey Diorditsa, Tigran Avagyan, and W. William Schluter. Experience With Inactivated Polio Vaccine Introduction and the “Switch” From Trivalent to Bivalent Oral Polio Vaccine in the World Health Organization’s Western Pacific Region. *Journal of Infec. Diseases*, 2017 : 216 (S1) • S101.
- 7 Center for disease Control and Prevention. Certification of poliomyelitis eradication--European Region, June 2002. *Morb Mortal Wkly Rep*. 2002 Jul 5;51(26):572-4.
- 8 Sunil Bahl, Rakesh Kumar, Nata Menabde, Arun Thapa, Jeffrey McFarland, Virginia Swezy, Rudolph H. Tangermann, Hamid S. Jafari, Linda Elsner, Steven G.F. Wassilak, Olen M. Kew, Stephen L. Cochi. Polio-Free Certification and Lessons Learned - South-East Asia Region. *Morb Mortal Wkly Rep*. 2014 March ; Vol. 63 / No. 42.
- 9 Global Polio Eradication Initiative. <http://polioeradication.org/polio-today/polio-now/this-week/>. Consulté le 27 septembre 2017.
- 10 Manish Patel and Stephen Cochi. Addressing the Challenges and Opportunities of the Polio Endgame: Lessons for the Future. *Journal of Infec. Diseases*, 2017 :216 (Suppl 1).
- 11 Ministère de la santé et de l’Hygiène Publique. Documentation nationale pour la certification de l’éradication de la poliomyélite en Côte d’Ivoire. Octobre 2015. 191 p.

- 12 Ministère de la santé et de l'Hygiène Publique. Rapport de mise à jour annuelle suite à la présentation réussie de la documentation nationale complète dans le cadre de l'éradication de la poliomyélite en Côte d'Ivoire en 2016. Avril 2017. 44p.
- 13 Platt LR, Estívariz CF, Sutter RW. Vaccine-associated paralytic poliomyelitis: a review of the epidemiology and estimation of the global burden. *Journal of Infect Diseases*, 2014 ; 210(Suppl 1):S380–9.
- 14 Kew OM, Sutter RW, de Gourville EM, Dowdle WR, Pallansch MA. Vaccine derived polioviruses and the endgame strategy for global polio eradication. *Annu Rev Microbiol* 2005; 59:587–635.
- 15 Goyal SM, Gerba CP, Melnick JL. Human enterovirus in oyster and their overlying waters. *Appl Environ Microbiol*, 1979. 37:572-81.
- 16 Poyryt, Kinnunenl, Hyypiat, Brownb, Horsnellc et al. – Genetic and phylogenetic clustering of enteroviruses. *J gen virol*, 1996. 77, 1699-1717.
- 17 Persu A, Baicuș A, Stavri S, Combiescu M. Non-polio enteroviruses associated with acute flaccid paralysis (AFP) and facial paralysis (FP) cases in Romania, 2001-2008. *Roum Arch Microbiol Immunol*, 2009;68(1):20-6.
- 18 Initiative Mondiale pour l'éradication de la Poliomyélite. Plan stratégique pour l'éradication de la poliomyélite et la phase finale 2013-2018. 2013. WHO/POLIO/13.02F. 138p.
- 19 Kelly H, Brussen KA, Lawrence A, Elliot E, Pearn J, Thorley B. Polioviruses and other enteroviruses isolated from faecal samples of patients with acute flaccid paralysis in Australia, 1996-2004. *J Paediatr Child Health*, 2006.
- 20 Humayun Asghar, Ousmane M. Diop, Goitom Weldegebriel, Farzana Malik, Sushmitha Shetty, Laila El Bassioni, Adefunke O. Akande, Eman Al Maamoun, Sohail Zaidi, Adekunle J. Adeniji, Cara C. Burns, Jagadish Deshpande, M. Steve Oberste, and Sara A. Lowther. Environmental Surveillance for Polioviruses in the Global Polio Eradication Initiative. *Journal of Infec. Diseases*, 2014. 210(S1):294-303.
- 21 Jean Gérard Tatou Doumtsop, Ishagh Khalef, Med Lemine, Brahim Diakite et Naouri Boubker. Epidémiologie des PFA et les performances de la surveillance en Mauritanie de 2008 à 2012. *Pan Afr Med J*. 2014; 18: 305.
- 22 Gershy-Damet GM, Lanusse A, Dosso M. Surveillance des entérovirus dans les eaux usées en Côte d'Ivoire. *Bull Soc Pathol Exot*, 1987 ;80(2) :180-6.

- 23 Bini JC, Ekaza E, Gnagne T, BorgetAMY, VehKA, AkranAV, et al. Apport de la RT-PCR pour la détection des entérovirus dans les eaux usées à Abidjan (Cote d'Ivoire). *Cah Santé Publique*, 2006;5(2):54-56.
- 24 Julien Momou Kouassi, Chantal Akoua-Koffl, Karim Sory Traore, Valéry Adjogoua Edgard, Leontine Tieoulou, Géraud Boni Juste, Paul Koffi Signo, Sosthène Akre Djako, Françoise Guidy Fanta Traore, Pascal Valentin Houenou, Mireille Dosso. Persistance des entérovirus dans les eaux usées à Yopougon, Côte d'Ivoire. *Revue des sciences de l'eau/journal of water sciences*, 2011. 24(41) : 343-53.
- 25 K.J. Momou, C. Akoua-Koffi, D.S. Akré, E.V. Adjogoua, L. Tiéoulou, M. Dosso. Détection d'entérovirus dans les eaux usées urbaines à Yopougon, Abidjan. *Pathologie Biologie*, June 2012. 60(3) : 21-26.
- 26 Akré S., Akoua-Koffi C., Sindiane E., Tieoulou L., Adjogoua E., Kadjo H., Dosso M. Diagnostic des Entérovirus non Poliovirus à Abidjan de 1996 à 2004. *Bull Soc Pathol Exot*, 2008. 101(5) 387-90.
- 27 Institut National de la Statistique. Recensement de la population et de l'habitat (RGPH) de la République de Côte d'Ivoire 2014.
- 28 Steven G. F. Wassilak, Cheryl L. Williams, Christopher S. Murrill, Benjamin A. Dahl, Chima Ohuabunwo, and Rudolf H. Tangermann. Using Acute Flaccid Paralysis Surveillance as a Platform for Vaccine-Preventable Disease Surveillance. *Journal of Infect. Diseases*, 2017:216 (S1) • S293.
- 29 Akre Djako S. T. Les Coxsackievirus isolés en Côte d'Ivoire de 1996 à 2006 : Aspects épidémiologiques et moléculaires. Thèse BHT Abidjan. Université Felix Houphouët Boigny. Abidjan.
- 30 Basse Enya Basse, Alex Gasasira, Pamela Mitula, Umoh Utobong Frankson and Johnson Adekunle Adeniji. (2011). Surveillance of acute flaccid paralysis in Akwa Ibom State, Nigeria 2004–2009. *Pan African Medical Journal*; 9: 32.
- 31 Odoom J.K., Obodai E., Banor J.S., Ashun M., Arthur-Quarm J., Osei-Kwasi M. (2012). Human Enteroviruses isolated during acute flaccid paralysis surveillance in Ghana: implications for the post eradication era. *Pan African Medical Journal*; 12:74.
- 32 Lea Necitas Apostol, Akira Suzuki, Analisa Bautista, Hazel Galang, Fem Julia Paladin, Naoko Fuji, Socorro Lupisan, Remigio Olveda, and Hitoshi Oshitani. Detection of Non-Polio Enteroviruses From 17 Years of Virological Surveillance of Acute Flaccid Paralysis in the Philippines. *Journal of Medical Virology*, 2012. 84 :624-631.

- 33 Mohsan Saeed, Sohail Z Zaidi, Asif Naeem, Muhammad Masroor, Salmaan Sharif, Shahzad Shaukat, Mehar Angez, and Anis Khan. Epidemiology and clinical findings associated with enteroviral acute flaccid paralysis in Pakistan. *BMC Infectious Diseases* 2007, 7:6.
- 34 Bahri O, Rezig D, Nejma-Oueslati BB, Yahia AB, Sassi JB, Hogga N, Sadraoui A, Triki H. Enteroviruses in Tunisia: virological surveillance over 12 years (1992-2003). *J Med Microbiol*, 2005. 54(1):63-9.
- 35 Soji O.B., Olayinka O.A., Obu H.T., Mandu B.M., Nadeba B.D. and Olayinka O.O. Non-polio Enteroviruses implicated in acute flaccid paralysis in northern Nigeria. *Research Journal of Medicine and Medical Sciences*, 2007. 2(1):25-8.
- 36 Afifi S.S., Zaki S.A., Mohamed A.F. and Hosseiny H.E. Isolation and identification of non-polio Enteroviruses from Children in different Egyptian governorates. *Australian journal of basic and applied sciences*, 2009. 3(4):3230-38.
- 37 Tapan N Dhole, Archana Ayyagari, Rashmi Chowdhary, Akhalesh K Shakya, Nikky Shrivastav, Tapas Datta and Vijay Prakash. Non-polio enteroviruses in acute flaccid paralysis children of India: Vital assessment before polio eradication. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 2009.45: 409-413.
- 38 Tao Z, Wang H, Liu Y, Li Y, Jiang P, Liu G, Lin X, Li M, Wang S, Ji F, Feng L, Xiong P, Zhang Y, Feng Y, Fan Q, Yang H, Yang J, Chen P, Li W, Xu A, Song L. Non-Polio Enteroviruses from Acute Flaccid Paralysis Surveillance in Shandong Province, China, 1988-2013. *Sci Rep*. 2014. 22(4): 61-67.
- 39 Rongala Laxmivandana, Prasanna Yergolkar, Varanasi Gopalkrishna, Shobha D and Chitambar. Characterization of the Non-Polio Enterovirus Infections Associated with Acute Flaccid Paralysis in South-Western India. *PLoS ONE* 8(4):
- 40 V. Dietz, J. Andrus, J.-M. Olivé, S. Cochi, & C. de Quadros. Epidemiology and clinical characteristics of acute flaccid paralysis associated with non-polio enterovirus isolation: the experience in the Americas. *Bulletin of the World Health Organization*, 1995, 73 (5): 597-603.

