

ORIGINAL ARTICLE

ETUDE DE LA RESISTANCE DES *SALMONELLA* ISOLE CHEZ LES ENFANTS DE 0 A 5 ANS AU CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE LA MERE ET DE L'ENFANT



STUDY OF SALMONELLA ISOLATES' RESISTANCE AMONG CHILDREN AGED 0 TO 5 YEARS AT THE UNIVERSITY HOSPITAL CENTER FOR MATERNAL AND CHILD HEALTH

| Mahamat Tahir N'garé Hassan ^{1*} | Ahmat Idriss Ahmat ¹ | Yacoub Mahamat Allamine ³ | Mbaigolmen Beral Valery, ¹ | Mahamat Nour Abakar Djibrine ⁴ | et | Ali Mahamat Moussa ¹ |

¹. Laboratoire de recherche Diagnostics et d'expertises scientifiques | Ministère de la Santé Publique et de la Prévention | Tchad |

¹. Service Gastro-entéro-hépatique | Centre Hospitalier Universitaire de la Référence Nationale | N'Djaména BP :5524 | Tchad | et | Faculté des Sciences de la Santé Humaine | N'Djaména BP : 1117 | Tchad |

². Laboratoires de recherche Diagnostics et d'expertises scientifiques des aliments et nutrition (Larsan)

³. Ministère de la Santé Publique et de la Prévention | Tchad |

⁴. Centre Hospitalier Universitaire de la Mère et Enfant | Faculté des Sciences de la Santé Humaine N'Djaména | BP :5524 | Tchad |

| Received August 18, 2023 |

| Accepted September 08, 2023 |

| Published September 16, 2023 |

| ID Article | Mahamat-Ref1-2-17ajiras180823 |

RESUME

Introduction : Les diarrhées aiguës demeurent une des principales sources de morbidité et de mortalité parmi les enfants âgés de 0 à 5 ans au Tchad. L'usage excessif et non contrôlé d'antibiotiques face à diverses souches bactériennes a conduit à l'émergence de résistances à un ou plusieurs antibiotiques. Cette étude vise à examiner l'antibiorésistance des souches de *Salmonella typhi* isolées chez les enfants âgés de zéro à cinq ans souffrant de diarrhées à N'Djaména, plus précisément à l'Hôpital de la Mère et de l'Enfant.

Objectif : L'objectif de cette étude prospective, menée entre le 3 mars 2016 et le 31 août 2016 dans le service de bactériologie, est d'analyser l'antibiorésistance parmi les souches de *Salmonella typhi* isolées chez les enfants âgés de 0 à 5 ans avec des diarrhées dans l'environnement hospitalier.

Méthodes : Trois cent vingt-cinq échantillons de selles ont été collectés à l'Hôpital de la Mère et de l'Enfant. Au total, quinze souches de *Salmonella* ont été isolées, représentant une prévalence de 4,6%. L'identification des souches de *Salmonella* a été réalisée conformément aux méthodes standard de microbiologie. La confirmation des souches identifiées a été effectuée à l'aide de la galerie API 20 E, tandis que l'antibiogramme a été réalisé par la méthode de diffusion en milieu gélosé Muller Hinton.

Résultats : Les résultats montrent que la tranche d'âge la plus touchée par les infections à *Salmonella* se situe entre 0 et 11 mois. L'antibiogramme a révélé une résistance aux antibiotiques de la famille des bêta-lactamines, avec des taux de résistance de 53,33% pour la Ceftriaxone, 66,66% pour l'Amoxicilline + Acide clavulanique et 80% pour l'Ampicilline. En revanche, les familles d'antibiotiques aminosides ont montré une sensibilité de 80% pour la gentamicine et 73,33% pour la tobramycine, tandis que les familles de quinolones ont présenté une sensibilité de 100% pour le ciprofloxacine.

Conclusion : Cette étude met en évidence l'inefficacité croissante des antibiotiques couramment utilisés contre les souches de *Salmonella*. Les taux de résistance élevés observés dans les familles d'antibiotiques bêta-lactamines soulignent l'urgence de développer des stratégies alternatives de traitement et de gestion des infections à *Salmonella* chez les jeunes enfants.

Mots clés : Diarrhées, *Salmonella spp*, enfants, antibiotiques, résistance.

ABSTRACT

Introduction: Acute diarrheal diseases remain a significant cause of morbidity and mortality among children aged 0 to 5 years in Chad. The excessive and uncontrolled use of antibiotics against various bacterial strains has led to the emergence of resistance to one or more antibiotics. This study aims to examine the antibiotic resistance of *Salmonella typhi* strains isolated from children aged zero to five years with diarrhea in N'Djaména, specifically at the Mother and Child Hospital.

Objective: The objective of this prospective study, conducted between March 3, 2016, and August 31, 2016, in the bacteriology department, is to analyze antibiotic resistance among *Salmonella typhi* strains isolated from children aged 0 to 5 years with diarrhea in a hospital environment.

Methods: Three hundred twenty-five stool samples were collected at the Mother and Child Hospital. A total of fifteen *Salmonella* strains were isolated, representing a prevalence of 4.6%. Identification of *Salmonella* strains was conducted following standard microbiological methods. The confirmed strains were identified using the API 20 E gallery, and antibiotic susceptibility testing was performed using the disc diffusion method on Muller Hinton agar.

Results: The results indicate that the age group most affected by *Salmonella* infections is between 0 and 11 months. Antibiotic susceptibility testing revealed resistance in the beta-lactam antibiotic family, with resistance rates of 53.33% for Ceftriaxone, 66.66% for Amoxicillin + Clavulanic Acid, and 80% for Ampicillin. Conversely, the aminoglycoside antibiotic families showed susceptibility rates of 80% for Gentamicin and 73.33% for Tobramycin, while the quinolone antibiotic families exhibited 100% susceptibility to ciprofloxacin.

Conclusion: This study highlights the increasing inefficacy of commonly used antibiotics against *Salmonella* strains. The high resistance rates observed in the beta-lactam antibiotic families underscore the urgency of developing alternative strategies for treating and managing *Salmonella* infections in young children.

Keywords: Diarrhea, *Salmonella spp*, children, antibiotics, resistance.

1. INTRODUCTION

Les maladies diarrhéiques sont des problèmes de santé prévalents à l'échelle mondiale, particulièrement dans les pays en développement où elles persistent de manière endémique [1]. Actuellement, les maladies diarrhéiques suscitent des préoccupations en raison de leurs caractéristiques endémo-épidémiques. Elles se classent en troisième position parmi les maladies infectieuses les plus meurtrières au niveau mondial, ayant entraîné 2,5 millions de décès en 2004, touchant toutes les tranches d'âge [2]. Dans les pays en voie de développement, la fièvre typhoïde compte 600 000 victimes,

tandis que les salmonelloses non typhiques sont à l'origine de diarrhées aiguës. En Afrique subsaharienne, ces dernières, résultant de la contamination de l'eau et des aliments par les matières fécales, entraînent la mort de 22 à 45 % des personnes infectées [3]. Cependant, pour contrer l'impact négatif des pathologies majeures touchant les élevages, telles que les salmonelloses, les éleveurs ont recours à une utilisation abusive de médicaments vétérinaires, en particulier les antibiotiques [4,5,6]. D'autres chercheurs, comme [7], ont révélé la présence de résidus d'antibiotiques dans la chair de poulet provenant d'environ 10 % des élevages analysés. Les risques potentiels liés à ces résidus d'antibiotiques incluent notamment la sélection de bactéries résistantes aux antibiotiques.

L'augmentation et l'accumulation de la résistance aux antibiotiques constituent un autre aspect du problème de santé publique posé par les salmonelloses [8]. De nos jours, il est prouvé qu'une partie des souches de *Salmonella* multi-résistantes aux antibiotiques retrouvés chez l'homme provient du règne animal et acquiert ses gènes de résistance en élevage, avant d'être transmise à l'homme par le biais de la consommation alimentaire [9]. Cette résistance aux antibiotiques conduit à l'utilisation de médicaments plus coûteux, augmentant ainsi les coûts des soins de santé (OMS, 2005). En 1990, au Tchad, 32 284 enfants âgés de moins de cinq (5) ans sont décédés à la suite de gastro-entérites, représentant 36 % des décès dans cette tranche d'âge [10]. À la même période, les maladies diarrhéiques figuraient comme la deuxième cause d'hospitalisation chez les enfants de moins de cinq (5) ans, avec un taux de 21,4 % [11]. Les études réalisées sur ce type de pathologie chez les enfants se sont surtout concentrées sur les environnements urbains. Malgré la pertinence des résultats obtenus, les gastro-entérites sont montées au troisième rang de la mortalité infantile en 2003, avec un taux de létalité de 12 % [12].

2. MATERIEL ET METHODES

La méthodologie adoptée a intégré deux approches distinctes : une enquête exhaustive et des procédures de collecte d'échantillons, suivies d'analyses en laboratoire. Dans le cadre de cette démarche, une évaluation des divers types et quantités d'antibiotiques employés a été effectuée. Par la suite, le profil de sensibilité aux antibiotiques des souches de *Salmonella spp* isolées à partir des échantillons de selles d'enfants âgés de 0 à 5 ans a été établi.

2.1 Critères d'inclusion

La population de notre étude était composée d'enfants âgés de 0 à 5 ans présentant une diarrhée aiguë, définie conformément aux critères de l'OMS comme la survenue de plus de trois émissions fécales molles ou liquides par jour. Ces enfants avaient été hospitalisés ou avaient consulté en externe dans notre site d'étude pendant la période de recherche.

2.2 Critères de non inclusion

Les patients sélectionnés pour cette étude étaient ceux âgés de plus de 5 ans et ne présentant pas de symptômes de diarrhée aiguë caractérisée par des selles liquides et fréquentes.

2.3 Collecte des informations

Les données cliniques ont été consignées sur une fiche de collecte de données spécialement conçue à cet effet (voir annexe). Cette fiche est divisée en deux parties distinctes, chacune remplie selon une approche différente. La première section de la fiche a été complétée en se basant sur les informations extraites des dossiers médicaux et/ou obtenues lors des entretiens avec les accompagnants (parents). Quant à la deuxième partie, elle a été consacrée aux conditions de vie et aux habitudes alimentaires à domicile, et a été adressée directement aux accompagnants. Les informations essentielles collectées incluent : le nombre quotidien de selles, la description des caractéristiques des selles, l'historique des traitements antérieurs, le début des symptômes de la diarrhée. L'examen clinique des enfants a également été effectué, incluant la prise de la température corporelle, l'évaluation de l'état nutritionnel, la recherche de signes de déshydratation et l'identification de symptômes physiques associés.

Les résultats obtenus à partir de la coloration de Gram et de la culture bactérienne ont également été consignés dans la fiche de collecte. De plus, les données issues de l'antibiogramme ont été enregistrées afin de permettre une évaluation complète et approfondie des caractéristiques microbiologiques des échantillons prélevés. Cette approche méthodique a contribué à obtenir une vue d'ensemble détaillée de chaque cas étudié et à garantir la fiabilité des résultats obtenus.

2.4 Echantillonnage

La collecte des échantillons a été réalisée en collaboration avec les agents de santé à l'hôpital de la mère et de l'enfant, constituant ainsi le lieu de collecte. Dans le cadre de cette étude, un total de 325 enfants a été inclus dans l'échantillonnage, provenant des différents sites d'étude.

Après avoir prélevé les échantillons, ceux-ci ont été immédiatement acheminés vers le laboratoire pour y être soumis à une analyse approfondie. Les procédures de laboratoire ont été entreprises dès la réception des échantillons, avec un délai de 30 minutes après leur arrivée au laboratoire. Cette approche a permis de garantir que les échantillons soient traités rapidement et efficacement, afin d'obtenir des résultats fiables et précis dans les délais requis.

2.5 L'enrichissement

Pour la détection de *Salmonella spp*, nous avons utilisé le bouillon Rappaport-Vassiliadis Soja (RVS) dans le cadre de l'enrichissement sélectif. Ce bouillon a été réparti dans des tubes à essai stériles, avec une quantité de 10 ml par tube. Chaque tube contenait le bouillon RVS et était préalablement marqué avec le code correspondant à l'échantillon spécifique.

La méthode d'enrichissement a été réalisée en retournant précautionneusement le pot contenant l'échantillon sur lui-même, puis en le retirant et en le transférant dans le tube de Rappaport-Vassiliadis Soja (RVS) contenant le bouillon. Le mélange a été soigneusement agité dans le bouillon Rappaport-Vassiliadis Soja afin de permettre l'ensemencement de la portion d'échantillon prélevée. Une fois cette étape terminée, le contenu du tube ainsi ensemencé a été placé en incubation à une température de 37°C dans une étuve pendant une période de 18 heures. Cette approche d'enrichissement visait à favoriser la croissance des souches de *Salmonella spp* présentes dans les échantillons pour une détection ultérieure plus efficace.

2.6 Isolement et caractérisation

Les colonies soupçonnées d'appartenir à *Salmonella spp* ont été soumises à plusieurs tests distinctifs, dont le test de catalase, la coloration de Gram et l'examen à l'état frais. Les isolats spécifiques des souches de *Salmonella* ont été conservés à une température de -20 °C dans un milieu de congélation à base de BCC additionné de 25 % pour les besoins ultérieurs, notamment pour le test de la galerie API 20 E. Cette démarche visait à maintenir l'intégrité des échantillons en vue d'une identification plus approfondie et précise.

2.7 Identification sur galerie API 20 E

Les bactéries présentant une morphologie de forme bâtonnet, une positivité à la réaction de catalase et une coloration de Gram négatif ont été soumises à une identification utilisant les galeries API 20 E de la société BioMérieux (France), spécifiquement conçues pour les entérobactéries. La préparation de la galerie ainsi que de l'inoculum a été réalisée conformément aux instructions fournies par le fabricant. Après une période d'incubation de 24 heures à 37 °C, les résultats ont été analysés en utilisant le logiciel d'identification APIWEB, afin d'obtenir une caractérisation précise des différentes souches bactériennes.

Tableau 1 : Principaux critères observés pour l'identification de salmonella.

Bactérie	Caractères culturels et morphologiques							Caractère biochimique					
	Ti	Di	Taille	Couleur	Mob	Uree	Gluc	Lact	Onpg	H2S	Gaz	Cit	Oxyd
Salmonella	37 °C	24h	1-3 mm	Vertes, roses à centres noires	+	-	+	-	+	+	+	-	-

Ti = Température d'incubation, Lact = Lactose, Cit = Citrate, Cat = Catalase, Oxyd = Oxydase, Di = Durée d'incubation, Gluc = Glucose,

2.8 Tests des Sensibilités aux Antibiotiques

L'étude des profils de résistance aux antibiotiques a été effectuée en utilisant la méthode de diffusion sur gélose Mueller-Hinton avec des disques d'antibiotiques (Bio-Rad). Les résultats ont été interprétés en conformité avec les règles et recommandations du Comité d'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CA-SFM, 2011). Après une période de culture bactérienne de 18 à 24 heures en bouillon Rappaport Vassiliadis-soja à 37 °C, les suspensions bactériennes ont été étalées sur des géloses Mueller-Hinton. L'inoculum a été dilué au 1/1000 pour obtenir une concentration équivalente à 10⁶ UFC/ml. Les géloses ont été incubées à 37 °C pendant 18 à 20 heures avant d'être lues. Les diamètres des zones d'inhibition ont été mesurés, et les résultats ont été interprétés selon les critères définis par le Comité d'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CA-SFM).

Une gamme d'antibiotiques a été testée, incluant Amoxicilline/acide clavulanique (AUG) à 30 µg, Ciprofloxacine (CIP) à 05 µg, Céfotaxime (CTX) à 30 µg, Tétracycline (TE) à 30 µg, Cotrimoxazole (SXT) à 25 µg, Ceftriaxone (CRO) à 30 µg, Gentamicine (CN) à 10 µl, Ampicilline (AMP) à 10 µg, Chloramphénicol (C) à 30 µg, Imipénème (IMI) à 10 µg, Amikacine (AK) à 30 µg, Doxycycline (DXT) à 30 µg, Levofloxacine (LEV) à 05 µg, Acide nalidixique (NA) à 05 µg, Ofloxacine (OFX) à 05 µg, Vancomycine (VAN) à 30 µg et Meropenem (MRP) à 10 µg.

2.9 Analyse des données

L'analyse statistique des données a été réalisée en utilisant le logiciel XLSTAT 7.5.2. Cette étape a permis d'explorer les relations entre les différentes variables. Pour évaluer les différences significatives, une analyse de variance (ANOVA) a été effectuée, mettant en œuvre les tests de Fisher. Le seuil de probabilité a été fixé à p = 5 %, ce qui permet de déterminer avec quel degré de confiance les divergences observées entre les moyennes sont statistiquement significatives.

3. RESULTATS

1. Caractéristiques de l'échantillon de l'étude

Les données recueillies à partir de la fiche d'enquête ont été utilisées pour caractériser les sites où les échantillons ont été prélevés. Au total, 15 souches de *Salmonella Spp* ont été isolées à partir des 325 échantillons collectés, ce qui

équivalent à 4,61 %. Ces souches ont été isolées à partir des échantillons de selles de différents patients âgés de 0 à 5 ans. Les analyses microbiologiques ont permis d'identifier les caractéristiques morphologiques et biochimiques des souches de *Salmonella* responsables des cas de diarrhée chez les enfants de 0 à 5 ans dans la ville de N'Djaména.

• Caractéristiques morphologiques et biochimiques

Les colonies obtenues sur le milieu HKT sont de couleur bleu-vertes avec ou sans centre noir. Elles sont de 2 à 3 millimètres de diamètre, circulaires et lisses. Ces caractères sont semblables à ceux de type *Salmonella*.

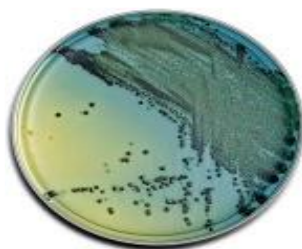


Figure 2 : colonie de *Salmonella spp* sur Héktoen.

Les tests des souches de salmonelles sur galerie API 20 E présentent les caractéristiques résumés dans la galerie.



Figure 3: Résultat d'une galerie API 20E ensemencée avec *Salmonella spp*
Profil numérique obtenu pour ce test est : 2-5-0-4-7-5-2 (*Salmonella spp*)

2. Répartition des souches isolées par tranche d'âge, par sexe et leurs doses vaccinales

Environ 40 % des souches ont été isolées chez les patients âgés de 0 à 11 mois, suivis par les patients âgés de 12 à 35 mois avec un pourcentage de (33,33 %), et enfin, (26,66 %) pour les patients âgés de 36 à 60 mois. Cette distribution peut s'expliquer par le manque de conditions d'hygiène chez leurs mères et la fragilité du système immunitaire chez les nourrissons.

Tableau 3 : Répartition des souches isolées par tranche d'âge, par sexe et leurs doses vaccinale

Tranche d'Age (mois)	Sexe		Total %
	Masculin	Féminin	
0 – 11	04 (26,66%)	02 (13,33 %)	06 (40,00 %)
12 – 35	02 (13,33%)	03 (20,00 %)	05 (33,33 %)
36 – 60	01 (6,66 %)	03 (20,00%)	04 (26,66 %)
Total %	07 (46,66 %)	08 (53,33%)	15 (100 %)

3. Profil des antibiorésistance des souches de *Salmonella* isolées

Quinze (15) souches de *Salmonella* ont été soumises à des tests de sensibilité en utilisant la méthode de diffusion en milieu gélosé Mueller Hinton. Cette méthode est recommandée par le Comité d'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CA-SFM). Trois catégories ont été retenues pour l'interprétation des tests de sensibilité in vitro : Sensible, indiquant une probabilité acceptable de succès thérapeutique ; Résistant, anticipant un échec thérapeutique ; Intermédiaire, signifiant un succès thérapeutique imprévisible (CA-SFM, 2013).

3. Profil de résistance des *Salmonelles* isolées aux Bétalactamines

Tableau 4 : Profil de résistance des *Salmonella* isolées aux 4 antibiotiques de la famille Beta-lactamines.

Antibiotique Utilisés	Interprétations et Fréquences					
	Résistance (R)		Intermédiaire (I)		Sensibilité (S)	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Augmentin	10	66,66%	00	0,00%	05	33,33%
Ceftriaxone	08	53,33%	03	20,00%	04	26,66%
Imipénème	05	33,33%	04	26,66%	06	40,00%
Ampicilline	12	80,00%	01	06,66%	02	13,33%

Les souches de *Salmonella* ont présenté une résistance significative à l'ampicilline, avec un taux de 80 %. Ensuite, l'augmentin a affiché un taux de résistance de 66,66 %, suivi de la ceftriaxone à 53,33 %. Notre étude a également révélé des fréquences intermédiaires pour la ceftriaxone, l'imipénème et l'ampicilline, tandis qu'une sensibilité modérée a été constatée pour l'imipénème, atteignant 26,66 %. En revanche, les taux de sensibilité de l'augmentin, de la ceftriaxone, de l'imipénème et de l'ampicilline se sont établis respectivement à 33,33 %, 26,66 %, 40 % et 13,33 %.

4. Profil de résistance des *Salmonelles* isolées aux aminosides

Tableau 5 : Profil de résistance des *Salmonella* isolées aux 4 antibiotiques de la famille aminosides.

Antibiotique Utilisés	Interprétations et Fréquences					
	Résistance (R)		Intermédiaire (I)		Sensibilité (S)	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Tobramycine	04	26,66%	00	0,00%	11	73,33%
Amikacine	07	46,66%	00	00,00%	08	53,33%
Gentamicine	03	20,00%	00	00,00%	12	80,00%
Doxycycline	05	33,33%	01	06,66%	09	60,00%

Les conclusions de notre étude révèlent que les souches de *Salmonella* demeurent sensibles à un degré considérable à la Gentamicine (80,00 %), à la Tobramycine (73,33 %), ainsi qu'à l'Amikacine (53,33 %).

4. Profil de Résistance des *Salmonelles* isolées aux quinolones

Tableau 6 : Profil de Résistance des *Salmonella* isolées aux 4 antibiotiques de la famille Quinolones

Antibiotique Utilisés	Interprétations et Fréquences					
	Résistance (R)		Intermédiaire (I)		Sensibilité (S)	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Acide Nalidixique	04	26,66%	00	0,00%	11	73,33%
Ciprofloxacine	00	00,00%	00	00,00%	15	100,00%
Ofloxacine	01	06,66%	02	13,33%	12	80,00%
Lévofloxacine	04	26,66%	01	06,66%	10	66,66%

Les souches de *Salmonella* isolées au cours de notre étude ont démontré une sensibilité de 100 % à la ciprofloxacine, sans aucune résistance observée. Pour ce qui est de l'ofloxacine, nous avons enregistré une résistance de 6 %, tandis que l'acide nalidixique a montré une résistance légère de 26,66 %. De plus, une résistance très marginale de 26 % a été observée pour l'acide nalidixique et la lévofloxacine.

4. DISCUSSION

Quinze (15) souches de *Salmonella* ont été soumises à des tests de sensibilité en utilisant la méthode de diffusion en milieu gélosé Mueller Hinton, recommandée par le Comité de Tests de Sensibilité aux Antibiotiques de la Société Française de Microbiologie [13]. Les trois catégories utilisées pour interpréter les tests de sensibilité in vitro étaient les suivantes : Sensible = probabilité acceptable de succès thérapeutique ; Résistant = échec thérapeutique anticipé ; Intermédiaire = résultat thérapeutique imprévisible [13].

Les constatations rapportées par Morpeth et al., (2009) [14] ont conduit à la conclusion que les enfants âgés de trois ans ou moins présentaient un taux d'infection remarquablement élevé. En ce qui concerne la prévalence basée sur le genre, il n'y avait pas de différence significative dans les taux d'infection entre les garçons et les filles. Cependant, une légère augmentation des taux d'infection a été observée chez les filles (53,33 %) par rapport aux garçons (46,66 %). Une légère prédominance basée sur le genre a également été remarquée par Diouf et al., (1990) [15], avec une prévalence de 58 % chez les garçons et de 42 % chez les filles.

En ce qui concerne la résistance de *Salmonella* à la famille des antibiotiques bêta-lactamines, des études antérieures au Burkina Faso ont rapporté des taux de résistance plus élevés par rapport à notre étude, avec des taux de 95,23 % pour l'Augmentin et de 90 % pour l'Ampicilline [16]. Cette différence dans les taux de résistance pourrait être attribuée à l'utilisation plus contrôlée et limitée des antibiotiques chez les enfants, par opposition aux adultes. De plus, leurs études englobaient des populations de tous âges. À l'inverse, les résultats rapportés par Gassama (2004) [17] au Sénégal indiquent une multirésistance aux antibiotiques tels que l'Ampicilline, la Streptomycine et le Chloramphénicol. Certaines études [17,18] ont démontré des taux de sensibilité de 88 % avec la Ceftriaxone. Une étude menée en Algérie en 2013 par Des et al., (2013) [19] a rapporté une résistance dans les souches de *Salmonella* similaire à celle observée pour l'Ampicilline.

De plus, notre enquête a révélé que les antibiotiques de la famille des aminosides ne sont pas largement utilisés chez les enfants de moins de cinq ans. Les travaux de Karraouan et al., (2010) [20] ont indiqué un taux de résistance de 23 % à la Tobramycine parmi les souches de *Salmonella*. Ces résultats ne concordent pas avec ceux de Fofana., (2004)

[21] (1,08 % de résistance pour la Gentamicine). Des études antérieures menées au Burkina Faso par Kagambega et al., (2011) [17] et Somda et al., (2013) [18] ont démontré un taux de sensibilité de 100 % pour la Ciprofloxacine et de 88 % pour l'Acide Nalidixique, reflétant les résultats de notre étude. Les recherches de Karraouan et al., (2010) [20] ont rapporté un taux de résistance de 23 % à la Ciprofloxacine dans les souches de Salmonella, tandis que ANNES et al., (2015) [22] ont rapporté un taux de 16,7 % en Inde.

5. CONCLUSION

Les issues en matière de santé au Tchad se révèlent être davantage une question sociale qu'une question purement médicale. Ce constat est complété par le problème croissant de la résistance aux antibiotiques. La dimension de ce problème s'amplifie, et la principale source de cette résistance réside dans l'utilisation désordonnée d'antibiotiques à large spectre, que ce soit dans le domaine médical humain ou dans l'élevage animal.

Dans notre cas spécifique, la résistance aux antibiotiques au sein de la famille des bêta-lactamines (telle que l'Ampicilline, l'Amoxicilline, l'Amoxicilline + Acide clavulanique et la Ceftriaxone) est manifeste. De plus, cette résistance se manifeste également dans d'autres familles d'antibiotiques, notamment les aminosides, tandis qu'une sensibilité croissante est observée dans la famille des quinolones. En conséquence, les antibiotiques couramment utilisés semblent avoir perdu leur efficacité contre les souches de Salmonella.

En parallèle, la lutte contre les maladies diarrhéiques requiert une prise de conscience collective, des mesures engagées et une sensibilisation active, à l'instar de la Journée Mondiale du Lavage des Mains qui a été instaurée le 15 octobre 2008.

Conflit d'intérêt : Les auteurs déclarent qu'il n'y a pas de conflit d'intérêt.

Reconnaissance : Les auteurs remercient la direction du Centre Hospitalier Mère et Enfant et le staff du service laboratoire.

6. REFERENCE

- Dupeyron A. Les diarrhées aiguës bactériennes : causes et mécanismes. *Développement et santé*. 1997;37(128):1-9.
- Thapar N, Sanderson IR. Diarrhea in children: an interface between developing and developed countries. *The Lancet*. 2004 Feb;363(9409):641-653. DOI: [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)15599-2](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)15599-2)
- Kingsley RA, Msefula CL, Thomson NR, Kariuki S, Holt KE, Gordon MA, et al. Epidemic multiple drug resistant Salmonella Typhimurium causing invasive disease in sub-Saharan Africa have a distinct genotype. *Genome Research*. 2009 Dec;19(12):2279-2287. DOI: 10.1101/gr.091017.109
- Biagui C. Utilisation des médicaments vétérinaires en élevage avicole dans la région de Dakar; qualité de la viande à travers la recherche de résidus de substances à activité antimicrobienne (Antibiotiques). Thèse de Doctorat en Médecine Vétérinaire, Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires, Université Cheick Anta Diop de Dakar, 2002. Available from: <http://www.beep.ird.fr/collect/eismv/index/assoc/TD02-8.dir/TD02-8.pdf>.
- Molla B, Mesfin A. A survey of Salmonella contamination in chicken carcass and giblets in central Ethiopia. *Revue de Médecine Vétérinaire*. 2003;154(4):267-270. Available from: www.revmedvet.com/2003/RMV154_267_270.pdf.
- Gaudel P. Juste usage des antibiotiques à l'hôpital de Brabois adultes CHU de Nancy. Bilan du rôle du pharmacien et de l'équipe opérationnelle en infectiologie de 2006 à 2012. Thèse de Doctorat, Université de Lorraine, 2013. p.120.
- Alamedji RB, et al. Contrôle des résidus : exemples des antibiotiques dans les aliments au Sénégal. In: Conférence de l'OIE sur les médicaments vétérinaires en Afrique. Dakar; 2008 Mar 25-27.
- Courvalin P. La résistance des bactéries aux antibiotiques: combinaison des mécanismes biochimiques et génétiques. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France*. 2008;161:7-12. Available from: <http://academieveterinaire.free.fr/bulletin/pdf/2008/numero01/07.pdf>.
- François X. Salmonelles non typhiques d'origine animale et résistance aux antibiotiques. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France*. 2008;163(3):221-234. Available from: www.academieveterinaire-defrance.org.
- Annuaire Statistique du Ministère de la Santé et de la Solidarité Nationale du Tchad, 2018.
- Annuaire Statistique du Ministère de la Santé et de la Solidarité Nationale du Tchad, Edition 2020.
- Mzungu I, Inabo HI, Olonitola SO, Aminu M. Antibiotic susceptibilities of Salmonella species prevalent among children of 0-5 years with diarrhea in Katsina state, Nigeria. *Archives of Medical and Biomedical Research*. 2016;3(1):39-51. Available from: www.ajol.info/index.php/ambr/article/download/133012/122635
- Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie-EUCAST. *Recommandation* 2014. 2014.
- Morpeth SC, Ramadhani HO, Crump JA. Invasive Non-Typhi Salmonella Disease in Africa. *Clinical Infectious Diseases*. 2009 Aug 15;49(4):607-609.
- Diouf KCN. Surveillance de la résistance aux antibiotiques des souches de Salmonella spp. et Escherichia coli isolées de la viande de poulet de chair au Sénégal. Mémoire de DEA. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 2006. p.60.
- Compaore L. Analyse phénotypique et génotypique de la résistance de sept espèces d'Entérobactéries aux antibiotiques. Thèse Pharmacie, Université de Ouagadougou, 2006. p.110.
- Kagambega A, Haukka K, Sitonen A, Traore AS, Barro N. Prevalence of Salmonella Enterica and the hygiene indicator Escherichia coli in raw meat at markets in Ouagadougou, Burkina Faso. *Journal of Food Protection*. 2011;74(10):1547-1551. DOI: 10.1089/fpd.2011.1071

18. Somda N. Sérotypage et antibiorésistance des souches de Salmonella spp. et de Shigellaspp. isolées chez les enfants de moins de cinq ans en milieux urbain et rural au Burkina Faso. Mémoire DEA. Université de Ouagadougou, 2012. p.60.
19. Des P, David O. Sous typage moléculaire et mécanisme de résistance. 2013. pp.1-188.
20. Karraouan et al. Prévalence et gènes de virulence des Salmonella isolées des viandes hachées crues de dinde à Casablanca (Maroc). *Revue Médicale Vétérinaire*. 2010;161(3):127-132. Available from: http://www.revmedvet.com/2010/RMV161_127_132.pdf
21. Fofana A. Résistance aux antibiotiques des souches de Salmonella spp. et Escherichia coli isolées de la viande de poulets de chair au Sénégal. Mémoire de DEA. Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires, Dakar, 2004. p.43. Available from: <http://www.beep.ird.fr/collect/eismv/index/assoc/MEM06-6.dir/MEM06-6.pdf>.
22. Annes A, Indu S, Fatima K, Anjum P. Multi-drug Resistant Salmonella enterica Subspecies enterica Serotype typhi: A Diagnostic and Therapeutic Challenge. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2015;1:19-25.



How to cite this article: Mahamat Tahir N'garé Hassan, Ahmat Idriss Ahmat, Valery Beral Mbaigolmen, Yacoub Mahamat Allamine, Mahamat Nour Abakar Djibrine, et Ali Mahamat Moussa. ETUDE DE LA RESISTANCE DES SALMONELLA ISOLE CHEZ LES ENFANTS DE 0 A 5 ANS AU CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE LA MERE ET DE L'ENFANT. *Am. J. innov. res. appl. sci.* 2023; 17(3): 193-199.

This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited and the use is non-commercial. See: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>