



Etiologie d'une épidémie de diarrhée chez les enfants d'un orphelinat de la ville de N'zérékoré, République de Guinée

Mory SANGARE^{1*}, Lanciné SANGARE², Namory KEITA³ et Youssouf SIDIBÉ⁴

¹ Université de N'zérékoré / Centre International de Recherche sur les Infections Tropicales en Guinée. Département de Microbiologie (CIRITG), République de Guinée.

² Institut Supérieur Agronomique et vétérinaire de Faranah, Département : Agriculture, République de Guinée.

³ Université de Kindia, Département de Biologie, République de Guinée.

⁴ Laboratoire de Biologie Moléculaire de l'Hôpital Régional de Nzérékoré, République de Guinée.

*Auteur correspondant ; E-mail: morisangare@yahoo.fr ; Tel : +224 622 38 04 95.

Received: 23-11-2022

Accepted: 04-04-2023

Published: 30-04-2023

RESUME

Les épidémies de diarrhées aiguës sporadiques restent préoccupantes dans des milieux vulnérables comme un orphelinat. L'objectif du présent travail était de déterminer l'agent causal de l'épidémie de diarrhée aiguë sanglante qui s'est déclarée chez 143 enfants de 6 mois à 15 ans d'un orphelinat de la ville de N'zérékoré. Selon une liste établie par le responsable de l'orphelinat, une analyse systématique et biologique des selles par la Réaction en Chaîne par polymérase a été effectuée pour détecter l'ADN des germes communément impliqués dans des toxi-infections alimentaires. Les données ont été traitées avec le logiciel Bio statGV en ligne. Les résultats ont révélé 27% de positivité en ADN d'*Escherichia coli* O157:H7 dont 16,78% positifs chez les garçons contre 10,5% positifs chez les filles. A part la tranche d'âge de 6 mois à 4 ans, présentant 6% de positivité, toutes les 3 autres tranches d'âge se valent, chacune à 7% de positivité. Dix-sept (17%) de positivité en ADN de *Campylobacter spp* ont été détectées, dont 5,6% positifs chez les garçons contre 11,2% chez les filles. Aussi, 6,2% de co-infection *E. coli* O157:H7 et *Campylobacter ssp* ont été détectées. *E. coli* O157:H7, et les *Campylobacter spp* étaient donc les responsables de l'épidémie à l'orphelinat.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Identification, *E. coli* O157: H7, *Campylobacter*, orphelin.

Etiology of an epidemic of diarrhea in children of an orphanage in the city of N'Zérékoré, Republic of Guinea

ABSTRACT

Epidemics of sporadic acute diarrhea remain a concern in vulnerable environments such as an orphanage. The objective of this work was to determine the causative agent of the bloody acute diarrhea epidemic which broke out in 143 children aged 6 months to 15 years from an orphanage in the city of N'zérékoré. According to a list drawn up by the head of the orphanage, a systematic and biological analysis of the stools by the Polymerase Chain Reaction was carried out to detect germs commonly involved in food poisoning. Data were processed with

the online Bio statGV software. The results revealed 27% positivity in *Escherichia coli* O157-H7 DNA, including 16.78% positive in boys against 10.5% positive in girls. Apart from the age group from 6 months to 4 years, with 6% positivity, all the other 3 age groups are equal, each at 7% positivity. Seventeen (17%) DNA positivity of *Campylobacter spp* was detected, including 5.6% positive in boys against 11.2% in girls. Also, 6.2% of *E. coli* O157:H7 and *Campylobacter spp* co-infection were detected. *E. coli* O157:H7 and *Campylobacter spp* were therefore responsible for the epidemic at the orphanage.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Identification, *E. coli* O157:H7, *Campylobacter*, orphan.

INTRODUCTION

Les Pensionnaires des orphelinats sont extrêmement exposés aux agents infectieux des maladies diarrhéiques, notamment les entérobactéries dont certaines espèces sont responsables des toxi-infections alimentaires collectives. Il est rapporté qu'en 2009, l'Europe a connu 5 550 cas de TIAC (Toxi-Infection Alimentaire Collective), qui ont affecté 48 964 personnes, dont 4 356 ont dû être hospitalisées et 46 sont décédées (OMS 2018; Guehi et al., 2022). Les principales bactéries qui sont à l'origine de TIAC sont ; les *Salmonelles* et les *Campylobacters* (OMS 2018; Guehi, et al 2022). En Europe, par exemple, le nombre de cas de salmonellose chez l'homme ne cesse de baisser depuis 5 ans. Ainsi entre 2008 et 2009, le taux d'infection a chuté de 17,4% (OMS, 2018; Guehi et al., 2022). Cette diminution est le fruit d'un plan de contrôle spécifique mis en place dans les élevages de volaille afin de garantir une qualité sanitaire accrue des œufs (OMS, 2018; Guehi et al., 2022). *Escherichia coli* (*E. coli*) est une bactérie que l'on trouve couramment dans le tube digestif de l'être humain et des organismes à sang chaud (OMS, 2020). La plupart des souches sont inoffensives. Certaines en revanche peuvent provoquer une intoxication alimentaire, pouvant provoquer une maladie grave (OMS, 2020; Mariama et al., 2022). *E. coli* producteur de shigatoxines est une bactérie pouvant provoquer une maladie grave d'origine alimentaire (Didier et al., 2016; OMS, 2018). À l'origine des flambées épidémiques d'*E. coli* producteur de shigatoxines, on trouve principalement la viande hachée crue ou mal cuite, le lait cru et la contamination fécale de légumes (Didier et al., 2016; Soudah et al., 2022). Dans la plupart des cas, la maladie guérit spontanément, mais

elle peut évoluer vers une forme potentiellement mortelle comme le syndrome hémolytique et urémique (SHU), particulièrement chez les jeunes enfants et les personnes âgées (Didier et al., 2016). *E. coli* producteur de shigatoxines est une bactérie thermosensible. Le sérotype O157:H7 d'*Escherichia coli* n'a été reconnu comme pathogène humain qu'il y a un peu plus d'une décennie, mais il est devenu un pathogène majeur d'origine alimentaire. Aux États-Unis, la gravité des infections au sérotype O157:H7 chez les jeunes et les personnes âgées a eu un impact considérable sur la santé humaine, l'industrie alimentaire et les réglementations fédérales concernant la sécurité alimentaire (Didier et al., 2016). L'implication des aliments acides en tant que vecteurs d'infection a dissipé le concept selon lequel les aliments à faible pH sont sans danger. Concernant les *Campylobacters*, le nombre de cas est resté stable (OMS/FAO, 2020; PLOS BIOLOGY, 2005). *Campylobacter* (du grec, courbe) est un genre de bactéries Gram négatif, micro aérophiles, oxydase positive, non sporulant provoquant des intoxications alimentaires (OMS/FAO, 2020; PLOS BIOLOGY, 2005). Elles sont présentes dans l'intestin de nombreux animaux, d'élevage notamment. Ils sont considérés comme source de zoonose dans les élevages, et comme étant la principale cause bactérienne de gastro-entérites humaine dans le monde, avec une incidence croissante dans les pays développés, qui pourrait notamment être due à la concentration du bétail (PLOS BIOLOGY, 2005; OMS/FAO, 2020). Les infections à *Campylobacter* sont généralement bénignes, mais peuvent être mortelles chez les très jeunes enfants, les personnes âgées et les individus immunodéprimés (PLOS BIOLOGY, 2005 ; OMS/FAO, 2020). Les

espèces du genre *Campylobacter* peuvent être détruites par la chaleur et une cuisson à cœur des aliments. Pour prévenir les infections à *Campylobacter*, il faut veiller à appliquer les bonnes pratiques de base en matière d'hygiène lorsqu'on prépare des aliments. L'incidence élevée de la diarrhée due à *Campylobacter*, ainsi que sa durée et ses complications éventuelles, revêtent une importance majeure du point de vue socioéconomique. Dans les pays en développement, les infections à *Campylobacter* sont particulièrement fréquentes chez les enfants âgés de moins de deux ans, conduisant parfois au décès. Actuellement, on dénombre 17 espèces et 6 sous-espèces de *Campylobacter*, la plus fréquemment associée aux maladies humaines étant les espèces *C. jejuni* (sous-espèce *jejuni*) et *C. coli*. D'autres espèces comme *C. lari* et *C. upsaliensis* ont également été isolées chez des patients présentant une maladie diarrhéique, mais elles sont moins fréquemment signalées. Par contre, en Afrique subsaharienne, parmi les toxi-infections alimentaires qui menacent encore les populations des zones pauvres, figure en bonne place la fièvre typhoïde (Okome-Nkoumou et al., 2010; Lefebvre et al., 2016). Cette maladie est une infection bactérienne due à *Salmonella enterica* sérotypes Typhi (bacille d'Eberth) et Paratyphi A, B ou C (Betina, 2014). Le réservoir de germes de cette affection est strictement humain (Okome-Nkoumou et al., 2010; Lefebvre, et al., 2016): la contamination se fait par l'intermédiaire des selles de malades ou de porteurs sains (Okome-Nkoumou et al., 2010; Lefebvre, et al., 2016). La transmission est le plus souvent orofécale par ingestion d'eau ou d'aliments contaminés par les germes (Okome-Nkoumou et al., 2010 ; Vazquez et al. 2020). Elle peut également se faire par contact direct avec des selles infectées ou absorption d'aliments manipulés par un porteur de germe (Okome-Nkoumou et al., 2010; Vazquez et al., 2020). Il existe actuellement une aggravation des facteurs de risque liés à la pauvreté grandissante, le changement climatique mondial associé à la dégradation des services sanitaires des centres de concentration humaine. En tenant compte de ce contexte alarmant, de l'importance de cet orphelinat et du nombre de personne malade, il était

important de faire cette étude dont l'objectif visé était de déterminer l'agent causal de l'épidémie de diarrhée sanglante qui s'est déclarée chez les 143 enfants de cet établissement.

MATERIEL ET METHODES

Lieu et type d'études

La ville de N'zérékoré a abrité cette étude. Elle a une population essentiellement agropastorale et comptait 396.949 habitants en 2014 (Institut national de la statistique/RGPH, 2013). Suite à la déclaration dans d'un orphelinat de la commune urbaine de N'zérékoré, d'une épidémie de diarrhée avec une colite hémorragique, de diarrhées sanglantes et de crampes abdominales chez les enfants, le Centre International de Recherche sur les Infections Tropicales en Guinée (CIRIT/G) a été y effectué une enquête bactériologique le 10 Novembre 2022. Ces enfants sont recensés par le responsable de l'orphelinat et soumis à la consultation médicale d'un médecin. Il s'agissait d'une étude d'enquête du type expérimentale qui s'est effectuée dans les sections de Microbiologie du (CIRIT-G) à Nzérékoré. Elle a concerné 143 enfants de 6 – 15 ans.

Considérations éthiques

Tous les patients concernés par l'étude ont été informés de l'objectif de cette enquête et ont accepté suivant un consentement éclairé à participer à l'étude.

Formation et suivi des enquêteurs

- Préparatifs

Après avoir élaboré la feuille de recueil de données, établi un emploi de temps en collaboration avec le chef du personnel et le propriétaire de l'orphelinat, prévu les moyens logistiques et financiers nécessaires, des enquêteurs ont été formés. La plupart des enquêteurs jouaient déjà un rôle dans la prise en charge sanitaire de la population. Tous les enquêteurs sont du niveau Baccalauréat ou Universitaire. Au cours d'un jour de formation, les objectifs de l'enquête et les techniques d'échantillonnage ont été expliqués. La séance de formation a été conclue par une pré-enquête.

- **Equipes de Médecins et Laborantin**

Deux Médecins et un laborantin enquêteurs, ont été renforcés par une formation sur la notion de toxi-infection alimentaire collective, la prise de température, le prélèvement de selles, la Réaction en Chaîne polymérase (RCP), le remplissage des fiches.

Déroulement de l'enquête, recueil des données

Le Laborantin prélevait les selles, les acheminait juste après au laboratoire pour la Réaction en Chaîne par Polymérase à temps réel (RCP). Les Médecins assuraient la consultation médicale. Pour tous les 143 enfants, le nom et prénoms, la date de naissance, âge, le sexe, le poids étaient enregistrés. Un sondage systématique a été réalisé à l'aide d'une liste faite par le propriétaire de l'orphelinat. Les tubes de prélèvement, contenant l'eau physiologique, la glacière à +4°C, le thermocycleur à temps réel, le microscope, lames et lamelles, la centrifugeuse, les réactifs pour la RCP à temps réel ont servi de matériels d'enquête.

Technique de la RCP en temps réel.

Au laboratoire mobile de la fédération de Russie (Rosпотребнадзор) en Guinée, l'analyse a été effectuée de la façon suivante : la première étape a consisté à homogénéiser les échantillons. Echantillons dilués 1/10ème (25 g de selles dans 225 mL d'eau physiologique). Après lyse cellulaire, l'ADN a été extrait pour rechercher la bactérie correspondante (Alain et al., 2019 ; Ecole de l'ADN, 2020 ; FAO/OMS, 2022). Les principaux germes pathogènes recherchés dans les échantillons de selles étaient *Salmonella* Typhi, *Campylobacter spp*, *Escherichia coli O157 : H7* et autres agents causaux. Cette méthode permet de multiplier une séquence spécifique d'ADN d'une bactérie: Une RCP consiste à extraire l'ADN de la bactérie présente dans l'échantillon grâce à des solvants qui cassent l'enveloppe des cellules. Cet ADN est ensuite filtré et purifié. Dans une seconde étape, l'ADN est placé dans un thermocycleur où il va être amplifié au cours de quarante cycles. Les séquences

d'ADN dupliquées, lors d'un cycle servent de base de duplication aux cycles suivants. Cela permet une multiplication exponentielle du nombre de fractions d'ADN significatif. Durant cette phase de duplication, un marqueur chimique fluorescent est fixé sur les séquences des bactéries dupliquées pour mesurer de façon semi-quantitative (+++, ++, +, +/-, -) par lecture spectrométrique, la présence des bactéries dans l'échantillon initial (FAO/OMS 2022 ; Sangaré et al., 2022).

Les données ont été introduites dans le logiciel Biostatgv en ligne pour calculer la valeur de Student (p value) comparant les sexes et les tranches d'âges.

RESULTATS

L'évaluation de l'orphelinat a montré un manque d'eau potable, d'hygiène corporelle. Ses pensionnaires font l'objet de consommation de viande de vache mal conservée et mal cuite. Un déplacement massif des orphelins dans des milieux absolument insalubres proche d'une ferme avicole a été constaté.

Le Tableau 1 présente la distribution des patients en fonction de l'âge et du sexe. Il ressort de ce tableau que les filles sont plus représentées (52%) et que la majeure partie des patients se trouve dans la tranche d'âge de (4-8 ans).

Le Tableau 2 présente la distribution des cas positifs d'ADN d'*Escherichia coli O157 : H7* chez les patients en fonction de l'âge et du sexe. On y note que les garçons sont plus infectés d'*Escherichia coli O157 : H7* (16,78%) et que la majeure partie des patients chez laquelle un grand nombre d'ADN a été dépisté, se trouvent dans les trois dernières tranches d'âge, ayant toutes (7%).

Le Tableau 3 présente la distribution chez les patients des cas positifs d'ADN de *Campylobacter spp* par sexe et par âge. Il en ressort que les filles présentent le plus grand nombre d'ADN de *Campylobacter spp* dépisté (11,2%) et que la majeure partie des patients chez laquelle un grand nombre d'ADN a été dépisté, se trouvent dans la tranche d'âge de (8-12 ans) (7%).

Tableau 1 : Distribution des participants selon l'âge et le sexe.

Age/année	Garçons		Filles		Total		Ratio Filles/ Garçons
	nombre.	%	nombre.	%	nombre.	%	
6 mois- 4 ans	9	6	16	11	25	17	1,8
4 - 8	35	24	18	13	53	37	0,5
8 - 12	13	9	19	13	32	22	1,5
12 - 15	12	8	21	15	33	23	1,8
Total	69	48	74	52	143	100	1,1

La différence est statistiquement non significative entre fille et garçon (p = 0,5)

Tableau 2 : Cas positifs d'ADN d'Escherichia coli O157 : H7 par sexe et par âge.

Age/ année	Garçons			Filles			Total		
	Nombre	cas positif	%	Nombre.	cas positif	%	Nombre.	cas positif	%
6 mois – 4 ans	9	3	2,1	16	6	4	25	9	6
4 - 8	35	5	3,5	18	5	3	53	10	7
8 - 12	13	7	4,9	19	3	2	32	10	7
12-15	12	9	6,3	21	1	1	33	10	7
Total	69	24	16,78	74	15	10,5	143	39	27

A l'orphelinat, le niveau d'exposition de toutes les tranches d'âges reste à peu près le même (P= 0,7)

Tableau 3 : Cas positifs d'ADN de Campylobacter spp par sexe et par âge.

Age/ année	Garçons			Filles			Total		
	Nombre	cas positif	%	Nombre.	cas positif	%	Nombre.	cas positif	%
6 mois – 4 ans	9	1	0,7	16	2	1	25	3	2
4 - 8	35	2	1,4	18	3	2	53	5	3
8 - 12	13	3	2,1	19	7	5	32	10	7
12-15	12	2	1,4	21	4	3	33	6	4
Total	69	8	5,6	74	16	11,2	143	24	17

DISCUSSION

Il n'y'a pas de statistique nationale claire concernant la toxi-infection alimentaire collective en Guinée, les données sont éparées. La toxi-infection était à l'origine de cette épidémie de diarrhée sanglante déclarée le 10 novembre 2022 à l'orphelinat. La prospection sanitaire de l'orphelinat montre un lieu insalubre, les enfants avaient, il y'a une semaine consommé une viande de vache mal conservée et mal cuite. Cent quarante-trois (143) échantillons de selles des patients de 6 mois à 15 ans ont été examinés. Les filles sont à 52% contre 48%, pour les garçons. Le ratio Filles/garçons est de 1,1. La majeure partie des patients se trouvait dans les tranches d'âges (4 - 8 ans) avec 37% et (12 - 15 ans) avec 23%. La différence est statistiquement non significative entre fille et garçon ($p = 0,5$). Cela dénote que les deux sexes ont tous le même niveau d'exposition dans cet orphelinat. Néanmoins 52% des filles confirment la tendance grandissante de la population féminine sur celle masculine. A l'issu des examens par RCP en temps réel, 39 cas (27%) de positivité en ADN d'*Eschérichia coli O157 : H7* ont été détectés dont 24 cas positifs chez les garçons soit 16,78% contre 15 cas positifs chez les filles soit 10,5%. Ceux-ci explique que le niveau d'exposition de toutes les tranches d'âges reste à peu près le même ($p = 0,7$). La plus grande spécificité de la méthode de détection par la réaction en chaîne par polymérase aurait rendu plus petits nos chiffres par rapport aux ceux de (Agromédia, 2011 ; Betina et al., 2014), qui ont montré par la méthode classique d'isolement de microbes sur milieux de culture que plus de 700 personnes dans quatre États des USA ont été infectées ; il y a eu 51 cas de syndrome hémolytique et urémique (SHU) et quatre décès. Dans cet orphelinat, il n'y a pas eu de décès, mais de nombreux cas de diarrhées sanglantes, une pathogénicité qui, selon (W Stuart et al., 2005), semble être associée à un certain nombre de facteurs de virulence, dont la

production de plusieurs cytotoxines. Vingt-quatre (24) cas (17%) de positivité en ADN de *Campylobacter spp* ont été détecté dans ces échantillons de selles dont 8 cas positifs chez les garçons soit 5,6% contre 16 cas positifs chez les filles soit 11,2%. La tranche d'âge la plus touchée est : (8-12) ans avec 7%, suivi de celle de (12-15) ans avec 4%. Ces résultats, dans leur ensemble confirment un récent rapport épidémiologique de Skarp et al. (2016), indiquant que de 50% à 80% des cas de campylobactériose humaine pourraient être attribués au poulet et aux viandes de vache impropres à la consommation humaine. La proximité de l'orphelinat d'une ferme avicole en est donc une explication plausible de source de contamination. Aussi, il a été identifié 9 cas (6,2%) de co-infection *E. coli O157 : H7* et *Campylobacter spp* chez des patients, signe de contamination orofécale c'est-à-dire la viande mal cuite en contact avec la matière fécale comme l'ont expliqué (Stuart et al., 2005; Sangaré et al., 2022).

Conclusion

Après analyse de 143 échantillons de selles des patients de l'orphelinat de la ville de N'zérékoré à la RCP en temps réel, il a été identifié : 39 cas (27%) d'*E. coli O157 :H7* et 24 cas (17%) de *Campylobacter spp*. Ensuite, 9 cas (6,2%) de co-infection *E. coli O157 :H7* et *Campylobacter spp*. L'épidémie de diarrhée sanglante déclarée le 10 Novembre 2022, chez 143 enfants de 6 mois à 15 ans, est donc due à *Eschérichia coli O157 : H7* et à *Campylobacter spp*. Il faut donc procéder au traitement et à l'hygiène du milieu.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêts.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

MS : conception, méthodes de recherche ; YS : analyse moléculaire ;

LS : Interprétation des résultats ; NK :
rédaction contrôle des données.

REMERCIEMENTS

Les remerciements vont aux autorités de l'hôpital régional de N'zérékoré, aux laborantins, au chauffeur du CIRITG et aux patients, pour avoir facilité cette recherche, chacun en ce qui le concernait.

REFERENCES

Alain H, Elyse P. 2019. La PCR en temps réel: Principes et applications. *Reviews in Biology and Biotechnology By The Moroccan Society of Biology in Canada*, **2**(2):11.
<https://biochimie.umontreal.ca/wpcontent/uploads/sites/37/2015/07/qPCR.pdf>.

Betina H J et al. 2014. Epidemiology and Clinical Manifestations of Enteroaggregative *Escherichia coli*. DOI :
<https://doi.org/101128/CMR.00112-13>

Boma S, Mollong E, Sawadogo Jb, Bawa Ra, N'féidé T, Lattah A, Somda Mb, Nuto Y. 2022. Quality of raw milk at the Sokode district in Togo: prevalence of *Mycobacterium spp*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp* and coliforms. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **16**(5): 1817-1826, DOI:
<https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v16i5.1>

Bulletin de l'OMS de la Santé. 1980. Les diarrhées à *Escherichia coli*, groupe de travail scientifique de l'OMS, 58(6) :831-847. [bullwho00429-0026\(2\).pdf](http://www.who.int/bull/1980/58/6/831-847.pdf)

Didier C, Barret A-S, Desenclos J-C. 2016. Maladies infectieuses émergentes. Dans *Traité de Santé Publique*, Bourdillon F, Brücker G, Tabuteau D (eds). Lavoisier ; 632-640 DOI :
<https://doi.org/10.3917/lav.bourd.2016.01.0657>.

Ecole de l'ADN. 2020. La réaction en chaîne par polymérisation (RCP), principe et

application. P1-62. cours-PCR-C-SIATKA6 COMPLET.pdf

FAO/OMS. 2022. Comité exécutif de la Commission du Codex Alimentarius Normes alimentaire internationales <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/fr/> (lu le 10/11/2022).

Guehi C, Fofana M, Wilnique P, Ostshudijenka J, Tiembre I, Benie V. 2022. Investigation d'une toxi-infection alimentaire collective à Bouaba, district Danané, Tonkpi, Côte d'Ivoire, novembre 2021. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, **70**(3) : 5172-5173. DOI :
<https://doi.org/10.1016/j.respe.2022.06.120>

Louan OB, Amenan EK, Jean EA, Serge D. 2022. Etat de pollution des eaux de la rivière Kan, après la crise militaro-politique de 2010 en Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **16**(2): 878-890. DOI: 10.4314/ijbcs.v16i2.29

Lefebvre N. et al., 2005. Aspects clinique et biologique de la fièvre typhoïde au Sénégal : étude de 70 cas. *Med Trop*, **65** : 543-548.
<https://fr.scribd.com/document/508577450> (Lu 22/10/2022)

Mariama B, Namory K, Mory S, Aboubacar HT, Mamadou AB, Raphael D, Mamadou CB. 2022. Détection par des techniques modernes de *Shigella spp* dans différentes sources d'eaux de la zone péri-urbaine de Kindia (Basse Guinée), République de Guinée. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **16**(6): 2585-2594, DOI: 10.4314/ijbcs.v16i6.10

Okome-Nkoumou M, Nkana AE, Bekale J, Kombila M. 2010. Fièvres typhoïdes et paratyphoïdes de l'adulte dans un service de médecine Interne à Libreville (Gabon). *Cahiers d'Etudes et de Recherches Francophones / Santé*, **10**(3) : 205-209. http://www.jle.com/fr/revues/san/edocs/fievres_typhoïdes_et_paratyphoïdes_de_ladulte_dans_un_service_de_medicine_interne_a_libreville_gabon__220143/article.phtml?tab=references

- OMS. 2018. *Escherichia coli* (*E. coli*) Principaux faits : <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/e-coli> (lu le 12/11/2022)
- OMS/FAO. 2020. *Campylobacter*, principaux faits, Maladies, traitement, Modes de prévention. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/campylobacter>. (Lu le 10/11/2022).
- Plos Biology. 2005. Multiple *Campylobacter* Genomes Sequenced, *PLoS Biology*, 3(1): 4e40.
DOI: 10.1371/journal.pbio.0030040.
- Sangaré M. et Col. 2022. Etudes de la qualité Microbiologique d'une pâte alimentaire faite de Maïs (*Zea mays*), d'Arachides (*Arachis hypogaea*), de Sésames (*Sesamum indicum*) et de Moringa (*Moringa oleifera*), (MAS-moringa), consommée dans la région de Kindia. [remim-voll16-n3-p73-78-.pdf](https://www.researchgate.net/publication/361116737).
- Skarp CPA, Hanninen MI, Rautelin HIK. 2016. Campylobacteriosis: the role of poultry meat. *Clin Microbiol Infect*, 22(2): 103-109. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2015.11.01>
- Vazquez-P MT, Bush LM. 2020. Revue général des infections à Salmonella Wellington, Florida Atlantic University. <http://www.msmanuals.com/fr/professionnal/maladies-infectieuses/bacilles-gram-negatifs/revue-generale-des-infections-a-salmonella>
- Naylor SW, Gally DL, JC Low. 2005. Enterohaemorrhagic *E. coli* in veterinary medicine. *Int J Med Microbiol*, 295(6-7): 419-441. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.ijmm.2005.07.010>.