



Article Original

Description et Gestion de l'Épidémie de Choléra de 2021 au Niger

Description and Management of the 2021 Cholera Epidemic in Niger

Abdoulaye Zeidou¹, Alkassoum Ibrahim¹, Goni Alassane², Samaila Aboubacar¹, Hama Hamidou Issa¹, Sayo Djibo¹, Yetongnon Seou. Perroux¹, Daou Mamane¹, Brah Souleymane¹

Affiliations

1. Faculté des Sciences de la Santé/Université Abdou Moumouni/Niger
2. Faculté des Sciences de la Santé/Université André Salifou de Zinder/Niger

Auteur correspondant :

Abdoulaye Zeidou, Faculté des Sciences de la Santé de l'Université Abdou Moumouni de Niamey.

Tél : 00227 80 38 19 90

E-mail : azeidoumaiga@yahoo.fr

Mots clés : Cholera, épidémie, Niger, 2021

Keywords : Cholera, epidemic, Niger, 2021

Article history

Submitted: 24 September 2024

Revisions requested: 6 October 2024

Accepted: 15 October 2024

Published: 26 October 2024



RÉSUMÉ

Introduction. Le choléra constitue un problème majeur de santé publique dans les pays en voie de développement où il sévit sous mode endémo-épidémique. Plusieurs vagues d'épidémies ont été enregistrées au Niger depuis 1971. Malgré de nombreuses mesures, le Niger fait encore face à une épidémie du choléra en 2021. **Matériels et méthodes.** Il s'agit d'une étude transversale qui a porté sur l'ensemble des cas de choléra notifiés dans le cadre de la surveillance, cas par cas, du choléra au Niger en 2021. Les données ont été recueillies à partir de la base des données de la surveillance nationale. **Résultats.** Le nombre de cas inclus était de 5428. Le sexe féminin et les sujets de plus de 15 ans étaient les plus touchés avec respectivement 55,45% et 65,48%. Seule la région d'Agadez n'a pas enregistré de cas ; les régions de Maradi et de Tahoua étaient les plus touchées. Le district sanitaire de Madarounfa était le plus touché avec 1750 cas. La période de « pic » épidémique était la 33^e semaine avec 948 cas et 44 décès. La symptomatologie était dominée par la diarrhée et les vomissements avec respectivement 100% et 96,05%. La souche O : 1 du *vibrio cholerae* était retrouvée dans 100% des cas. Le taux de létalité était de 2,88%. **Conclusion.** Malgré les efforts consentis par l'Etat du Niger pour empêcher les épidémies de choléra, ce dernier demeure une préoccupation sanitaire. Les efforts de sensibilisation et d'amélioration des conditions de vie des populations doivent être maintenus et renforcés.

ABSTRACT

Introduction. Cholera constitutes a major public health problem in developing countries where it occurs in an endemo-epidemic mode. Several waves of epidemics have been recorded in Niger since 1971. Despite numerous measures, Niger still faces a cholera epidemic in 2021. **Materials and methods.** This is a cross-sectional study which covered all cases of cholera notified as part of the case-by-case surveillance of cholera in Niger in 2021. The data were collected from the national surveillance database. **Results.** The number of cases included was 5428. Females and subjects over 15 years old were the most affected with 55.45% and 65.48% respectively. Only the Agadez region has not recorded any cases; the regions of Maradi and Tahoua were the most affected. The Madarounfa health district was the most affected with 1,750 cases. The epidemic "peak" period was the 33rd week with 948 cases and 44 deaths. The symptomatology was dominated by diarrhea and vomiting with 100% and 96.05% respectively. The O:1 strain of *vibrio cholerae* was found in 100% of cases. The case fatality rate was 2.88%. **Conclusion.** Despite the efforts made by the State of Niger to prevent cholera epidemics, the latter remains a health concern. Efforts to raise awareness and improve the living conditions of populations must be maintained and strengthened.

INTRODUCTION

Le choléra est une maladie infectieuse potentiellement dangereuse connue dans le monde depuis l'antiquité grecque. Il s'agit d'une toxoinfection digestive aigue grave due à l'ingestion du germe bactérien appelé *Vibrio Cholerae*. La maladie se manifeste essentiellement par l'émission de selles afécales hydriques incolore et indolore très fréquentes, déterminant une situation endémo-épidémique catastrophique. Cette maladie est liée à l'hygiène des mains, de l'eau de boisson et des aliments. Les selles diarrhéiques qui résultent de la contamination propagent le germe dans l'environnement et favorise un cycle de transmission oro-fécale. On classe donc le choléra parmi les maladies liées au péril fécal [1-3].

Le Choléra constitue un véritable problème de santé publique dans le monde, et les conséquences de cette maladie sont bien visibles. En effet, l'OMS estimait qu'il y a entre 1,3 et 4 millions de cas de choléra dont 21.000 à 143.000 décès chaque année dans le monde. L'ONU en 2023 estime que plus d'un milliard de personnes pourraient être menacées par le choléra dans le monde. Depuis 2021, on assiste à une augmentation du nombre de cas de choléra ainsi que de la distribution géographique mondiale. Plus d'une vingtaine de pays principalement des régions de l'Afrique et d'Asie ont signalé des flambées de choléra en 2022 avec un taux de létalité moyen de 2,90% [4-7].

Le Niger a connu sa première épidémie en 1971 touchant 9 284 personnes dont 2000 décès soit un taux de létalité de 21,54%. Observé au Niger depuis près d'un demi-siècle, plusieurs vagues d'épidémies de choléra ont été rapportées. Les plus importantes étaient celles de 1971, 1984, 1991, 1996, 2004, 2010, 2011, 2012, 2018 et 2021 avec 88530 cas dont 5132 décès au total [8,9]. Malgré les efforts du gouvernement et de ses partenaires, le cholera demeure récurrent et imprévisible au Niger. Après l'épidémie de 2018 dont la gestion a laissé entrevoir un avenir meilleur, le pays fut touché de nouveau en 2021 par une épidémie de choléra, faisant plus de 5000 cas avec plus d'une centaine de décès [10,11]; d'où l'intérêt de cette étude dont le but était de porter un regard critique sur ces épidémies notamment celle de 2021.

MATERIELS ET METHODES

Cadre d'étude

Le territoire national du Niger a servi de cadre pour la réalisation de l'étude.

Type et période d'étude

Il s'agit d'une étude transversale portant sur une période d'un an, allant du 1^{er} janvier 2021 au 31 décembre 2021.

Population d'étude

L'étude a porté sur les cas de choléra enregistrés au Niger durant l'année 2021.

Définitions opérationnelles

- Cas suspect : Tout malade présentant une déshydratation grave, une diarrhée aqueuse aigue avec ou sans vomissement ou décès des suites de diarrhée aqueuse aigue.

- Cas confirmé : Tout cas suspect dont l'examen bactériologique des selles met en évidence le *Vibrio cholerae* O : 1 ou O : 139.

Critères d'inclusion

Etaient inclus dans l'étude les cas de choléra notifiés et enregistrés dans la base des données de la Direction de la Surveillance et de la Riposte aux Epidémies (DSRE) du Ministère de la Santé Publique du Niger.

Critères d'exclusion

Etaient exclus les cas présentant des données manquantes dans la base des données.

Echantillonnage

il était exhaustif et constitué de l'ensemble des cas de choléra enregistrés au Niger en 2021.

Variables étudiées

Les variables étudiées étaient relatives aux aspects épidémiologiques (âge, sexe, régions de provenance, semaines épidémiologiques); motifs d'admission; modalités thérapeutiques (type de réhydratation, type d'antibiotiques) et l'issue des patients.

Traitement et analyse des données

Les données ont été traitées et analysées à l'aide du logiciel SPSS statistics version 25.0. Les proportions ont été comparées à l'aide du test statistique du Khi-deux de Pearson au seuil de significativité de 5%, le test était significatif si la p-value est inférieur à 0,05.

Aspects éthiques

L'étude a bénéficié de l'approbation de la direction de la surveillance et de la riposte aux épidémies du Ministère de la santé publique du Niger. Les données ont également été traitées et analysées suivant le principe de l'anonymat.

RESULTATS

Nous avons colligé 5428 cas de choléra. Le sexe féminin était majoritaire avec 55,45%. L'âge moyen des patients était de 27,37 ans \pm 3,19 variant de 1 mois à 95ans, ils avaient un âge supérieur à 15 ans dans 65,48% des cas. La souche *Vibrio Cholerae* séro groupe O : 1 biotype Inaba était retrouvée dans 100% des cas. Le traitement était à base de réhydratation dans 100% des cas et d'antibiothérapie chez 63,94% soit 3471 patients. L'issue était défavorable chez 9 cas confirmés soit un taux de létalité de 4,16%.

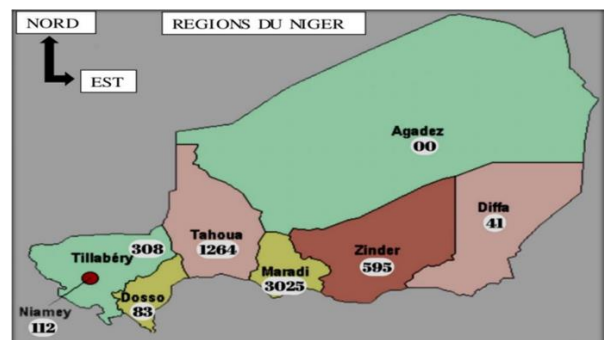


Figure 1 : répartition des cas de choléra selon les régions du Niger en 2021

Les régions de Maradi et de Tahoua étaient les plus touchées avec respectivement 3035 cas soit 55,72% et 1264 cas soit 23,28% ; le district sanitaire de Madarounfa

dans la région de Maradi était le plus touché avec 1750 cas soient 32,24%.

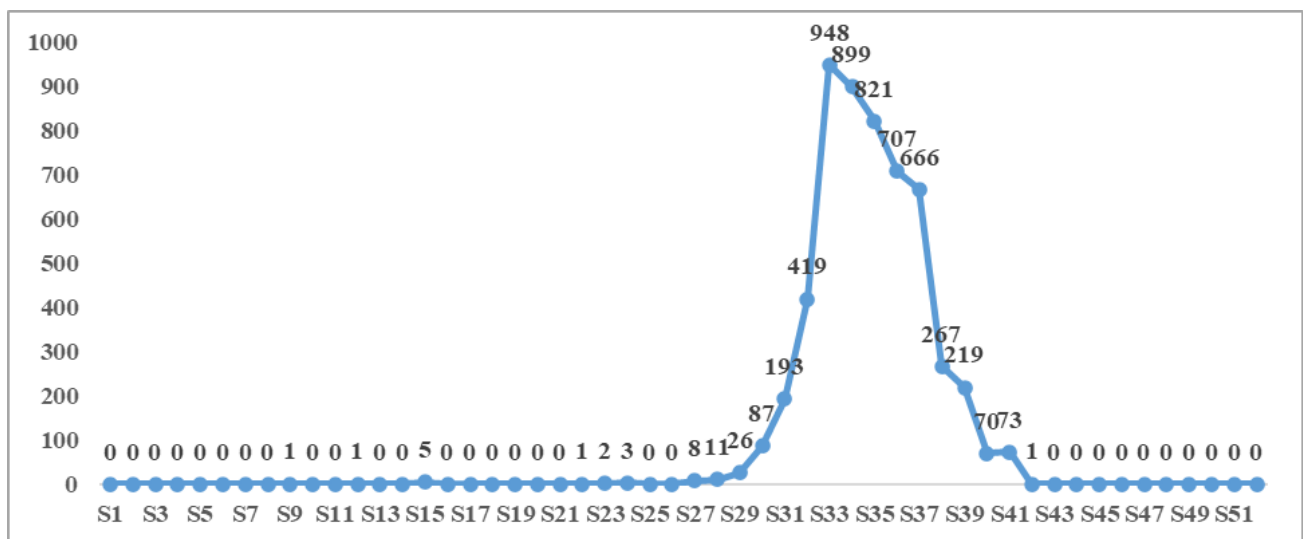
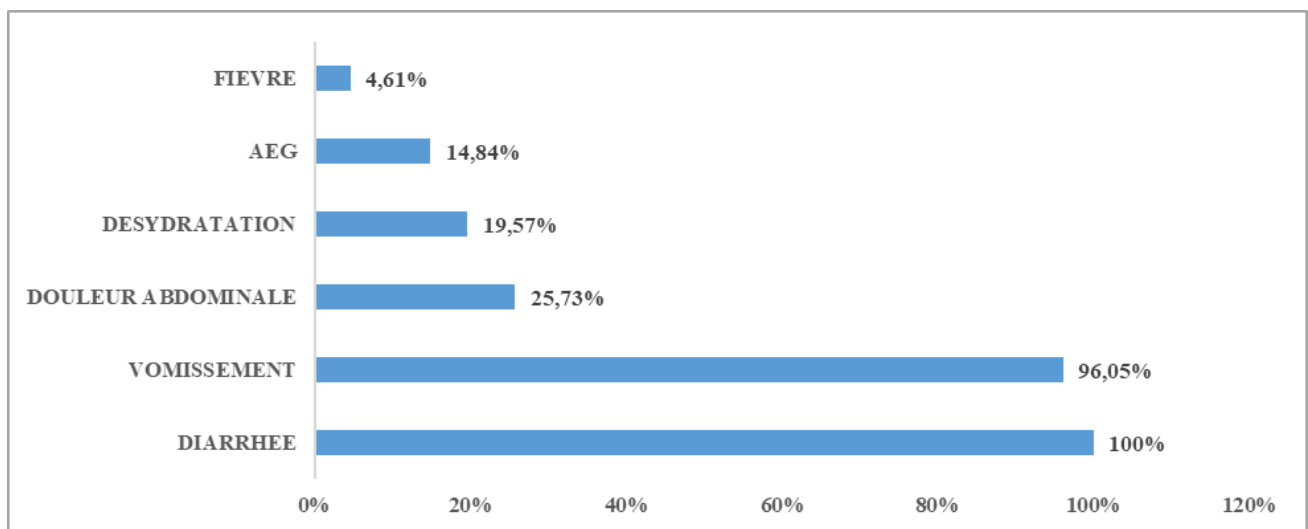


Figure 2 : répartition des cas de choléra par semaines épidémiologiques de 2021

Les cas étaient principalement enregistrés entre la 30^{ème} et la 40^{ème} semaine épidémiologique avec un pic à la 33^{ème} semaine avec 948 cas.



*AEG : Altération de l'état général

Figure 3 : Répartition des cas de choléra selon les symptômes à l'admission

La diarrhée et les vomissements étaient les principaux symptômes à l'admission avec respectivement 100% et 96,05%.

Tableau II: Répartition des cas de choléra selon la méthode de réhydratation

Type de réhydratation (n=5428)	N	%
SRO	3489	64,28
Ringer lactate	4782	88,10
Sérum salé	155	2,86

*SRO : Solution de réhydratation orale

Le sérum Ringer lactate et le SRO étaient les méthodes de réhydratation les plus utilisées avec respectivement 88,10% et 64,28%.

Tableau III : Répartition des cas de choléra ayant bénéficiés d'antibiothérapie selon l'antibiotique utilisé

Type d'antibiotiques	Effectif	Pourcentage
Doxycycline	2984	85,96
Ceftriaxone	276	7,95
Ciprofloxacine	197	5,67
Érythromycine	14	0,45
Total	3471	100

La doxycycline était l'antibiotique le plus utilisé avec 85,96%

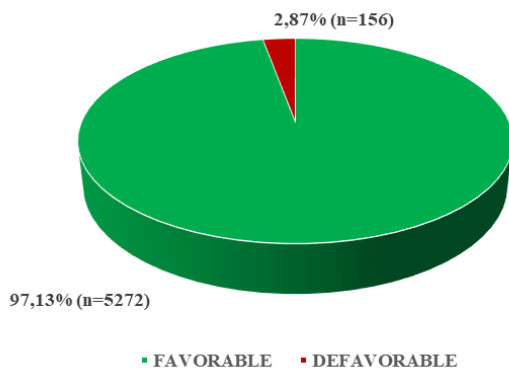


Figure 4 : Répartition des cas de choléra selon l'évolution en 2021

L'évolution des cas de choléra au Niger en 2021 était défavorable chez 156 patients soit un taux de létalité de 2,87%.

DISCUSSION

Limite de l'étude : La principale limite de cette étude était les données manquantes inhérentes aux études rétrospectives avec pour conséquences une légère baisse de la taille de l'échantillon. Toutes fois, les données collectées ont été analysées et discutées conformément à la méthodologie.

Nous avons une prédominance féminine avec 55,45 %. Cette prédominance serait liée aux rôles et responsabilités des femmes dans les tâches domestiques (les soins corporels aux enfants, aux malades et l'entretien des toilettes et des latrines, la manipulation des aliments souillés et puisage de l'eau de boisson) les exposant plus aux facteurs de propagation du *Vibrio Cholerae*. Notre résultat est comparable à ceux de Alkassoum S.I. [12] au Niger en 2019, de Ousmane I.F. [13] au Niger en 2018 et de Cissé A. et al. [14] au Mali en 2008 qui avaient retrouvé une prédominance féminine avec respectivement 63,31%, 57,43% et 55,12%. Notre résultat est par contre différent de ceux de Dahirou O. [15] au Niger en 2017, Kuma G.K. [16] au Mali en 2010 et Ngaha K.L. [17] au Mali en 2003 qui avaient trouvé une prédominance masculine avec respectivement 52,94%, 53,50% et 50,20%.

Les patients avaient un âge moyen de 27,37 ans \pm 3,19, donc une population de jeunes ; ceci s'explique par le fait que c'est le groupe de population le plus actif et donc plus exposé aux facteurs de risque de choléra dont la promiscuité, la fréquentation des cours d'eau et le manque d'hygiène pour les plus jeunes. Nour C.T. et al. [18] en 2016 à Dakar avaient trouvé une prédominance de la tranche d'âge de 10 à 29 ans ; Saar S. MB [19] et Coulibaly M. [20] trouvèrent que la maladie concerne de manière quasiment égale tous les âges, tandis que Sirol J et al [21] au Tchad trouva que les enfants à bas âge sont plus touchés.

Les régions les plus touchées étaient la région de Maradi avec 3025 cas soit 55,72% et celle de Tahoua avec 1264 cas soit 23,28%. Le nombre de cas élevé dans ces régions serait lié à l'insuffisance des services sociaux dont les sources d'eau potable et les latrines ; les puits traditionnels et la mare étant en effet les principales sources

d'approvisionnement en eau et l'air libre le principal moyen de défécation.

Le district sanitaire le plus touché était celui de Madarounfa avec 1750 cas soit 32,24%. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que ce district sanitaire abrite le plus grand plan d'eau permanent du Niger, le « Lac de Madarounfa » qui constitue la principale source d'approvisionnement en eau de consommation pour des populations démunies, sans système d'adduction d'eau potable. Notre résultat rejoint ceux de Bori M. [22] et Ousmane I.F. [13] au Niger en 2018 qui ont également trouvé que le district sanitaire de Madarounfa était le plus touché par les cas de choléra avec respectivement 50% et 70,1%. Abdoul KM. [23] au Niger en 2011 de Dao S. et al [24] au Mali en 2009 avaient rapporté que les localités riveraines du fleuve Niger étaient particulièrement touchées par les épidémies de choléra.

Nous avons une symptomatologie à l'admission dominée par la diarrhée et les vomissements avec respectivement 100% et 96,05%. Ousmane I.F. [13] au Niger en 2018 avait retrouvé 100% de présence de diarrhée et 99,97% d'association diarrhée/vomissements et Coulibaly M. et al. [20] en 2001 au C.H.U de Treichville en Côte d'Ivoire avaient trouvé 100% de diarrhée et vomissements. Ngaha K.L. [17] en 2003 à Bamako avait trouvé 44,60% d'association diarrhée/vomissements/déshydratation et Cissé A. et al. [14] au Mali en 2008 avaient trouvé une symptomatologie dominée par l'association diarrhée + vomissements + déshydratation dans 46,40% cas et la diarrhée sans vomissements dans 25% des cas.

La souche *Vibrio Cholerae* séro groupe O : 1 biotype Inaba était retrouvée dans 100% des cas. Cette souche était retrouvée dans les études de Ousmane I. [25] au Niger en 2019 avec 88,01%, Mutonga D. et al. [26] au Kenya en 2013 avec 89% et Bompangue D. et al. [27] à Kinshasa en 2012 avec 91,12%. Konate I. [28] avait rapporté la présence de la souche *Vibrio Cholerae* séro groupe O : 1 biotype El Tor dans toutes les épidémies de choléra en Afrique de l'Ouest de 1995 à 2004, le sérotype Ogawa et Inaba était cependant retrouvé au Ghana en 1999 par Perry R. et al. [29].

Les modalités de réhydratation étaient essentiellement à base de SRO et de Ringer Lactate avec respectivement 64,28% et 88,10%. Une antibiothérapie était pratiquée chez 63,94% des patients et a été essentiellement à base de doxycycline avec 85,96%. L'OMS recommande en cas de diarrhée aiguë l'utilisation d'une thérapie par réhydratation orale avec une solution SRO ou une réhydratation par voie intraveineuse selon le degré de déshydratation [30].

Nous avons un taux de létalité était de 2,87%. Le bureau de l'OMS [4] au Niger a rapporté un taux de létalité de 2,97% pour la même épidémie de 2021, cette différence serait liée aux sources de données. Ousmane I.F [13] au Niger en 2018 avait rapporté une létalité liée au choléra de 2,01% et Bwire G. et al. [31] en Ouganda en 2017 un taux de létalité de 2,4% tandis que Konaté I. [28] dans son étude de 1995 à 2004 trouva un taux de létalité en dessous de 1% dans des pays tels que le Burkina Faso, la Mauritanie, le Sénégal, la Sierra Leone et le Bénin. Ces taux sont en déca de ceux rapportés par Cissé A. et al. [14]

en 2008 au Mali, Bompangue B. [32] en 2009 en RDC, Mukandavire Z. et al. [33] en 2011 au Zimbabwe, Djomassi L. et al. [34] 2013 au Cameroun et Mutonga D. et al. [35] en 2013 au Kenya qui avaient trouvé des taux de létalités respectifs de 6,01%, 3,50%, 4,34%, 3,50% et 3,90%.

CONCLUSION

Les épidémies de choléra demeurent une préoccupation majeure pour les autorités sanitaires et autres partenaires du Niger. En effet, Malgré les efforts consentis dans la lutte contre la maladie, le choléra continue de sévir au Niger avec des taux de létalité assez importants. Les régions de Maradi et de Tahoua ainsi que les districts sanitaires de Madarounfa, Maradi-ville et de Birni N'konni sont particulièrement concernés avec une symptomatologie dominée par la diarrhée et les vomissements. Les efforts de sensibilisation sur l'hygiène et d'amélioration des conditions de vie des populations doivent être maintenues et renforcés.

CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts

REFERENCES

1. Santé Publique France. Le Choléra : Maladies Infectieuses d'origine alimentaires. [Internet] 2022 [Consulté le 15 Juillet 2023]. Disponible sur : <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-infectieuses-d-origine-alimentaire/cholera>.
2. Institut Pasteur. Cholera, Fiches Maladies. [Internet] 2018 [Consulté le 15 Juillet 2023]. Disponible sur : <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/cholera>.
3. Belec M, Hentgen V, Jauréguiberry S. Les Maladies du péril fécal et leur prévention, Développement et Santé. [Internet] 2000 [Consulté le 2 Janvier 2023]. Disponible sur : <https://devsante.org/articles/maladies-du-peril-fecal-et-leur-prevention>.
4. Organisation Mondiale de la Santé. Choléra. Relevé épidémiologique hebdomadaire 2021 ; 96(37) : 445-460
5. Organisation des Nations Unies. Plus d'un milliard de personnes dans 43 pays pourraient être menacées par le choléra, L'actualité mondiale, un regard humain. [Internet] 2023 [Consulté le 15 Juillet 2023]. Disponible sur <https://news.un.org/fr/story/2023/05/1135327>.
6. Organisation Mondiale de la Santé. Choléra. Situation mondiale. Bulletins d'information sur les flambées épidémiques. [Internet] 2022 [Consulté le 17 Janvier 2023]. Disponible sur : <https://www.who.int/fr/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON426>
7. United Nations International Children Emergency Funds. Alerte sur l'ampleur du choléra dans le monde, Communiqué de presse. [Internet] 2023 [Consulté le 17 Août 2023]. Disponible sur : <https://www.unicef.fr/article/alerte-sur-l-ampleur-du-cholera-dans-le-monde/>
8. Jacquez P. Histoire du Choléra, 1850, Première Partie : Histoire du choléra asiatique. [Internet] 2022 [Consulté le 17 Aout 2023]. Disponible sur : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k54253359/f5.item>.
9. Platformcholera.info. Histoire du choléra, Niger [Internet] 2015 [Consulté le 25 Juillet 2023]. Disponible sur : <http://platformcholera.info/niger>.
10. Médecins Sans Frontière. Choléra au Niger : MSF soutient les autorités sanitaires contre l'épidémie. [Internet] 2021 [Consulté le 25 Juillet 2023]. Disponible sur : <https://msf.fr/actualites/cholera-au-niger-msf-soutient-les-autorites-sanitaires-contre-l-epidemie>.
11. Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. Aperçu de l'épidémie du choléra au Niger en 2021 au 12 Octobre 2021. [Internet] 2021 [Consulté le 25 Juillet 2023]. Disponible sur : <http://reliefweb.int/report/niger/niger-aperçu-de-l-epidemie-de-chol-ra-en-2021-au-12-octobre-2021>.
12. Alkassoum SI, Brah S, Djibo H, Djibo I, Kouwawo M, Batoure O. Surveillance épidémiologique du choléra au Niger: Analyse de la base de données des maladies à déclaration obligatoire (MDO) de 2003 à 2015. *Int J Innov Sci Res.* 2016; 27(2):264-74.
13. Ousmane I.F. Gestion des épidémies du choléra au Niger en 2018. [Thèse de Médecine] : Université Abdou Moumouni de Niamey, 2019 ; 127p.
14. Cissé A. Aspects épidémiologiques du choléra dans le cercle de Nara du novembre à décembre 2005. [Thèse de Médecine]: Université de Bamako, 2008 ; 104p.
15. Dahirou O. Évaluation de la riposte à l'épidémie de choléra au district sanitaire de Dosso en 2016. [Thèse de Médecine]: Université Abdou Moumouni de Niamey, 2018 ; 80 p.
16. Kuma G.K. A laboratory-based surveillance assessment for epidemic vibriocholerae 01 in greater Accra Region, Ghana-2013. *African Journal for Epidemiology* 2014 ; 2(1) : 37-41
17. Ngaha K.L. Aspects épidémiologiques du choléra au Mali : à propos de 913 cas enregistrés dans les régions de Ségou, Koulikoro et Mopti du 14 Août au 30 novembre 2003. [Thèse de médecine] : Université de Bamako, 2004 ; 67p.
18. Ndour CT., Manga NM., Dia NM., Fortez L., Seydi M., Soumaré M. et al. Épidémie de choléra de 2004 à Dakar : aspects épidémiologiques cliniques et thérapeutiques. *Med Trop* 2006 ; 66 :33 38.
19. Saar SMB. Choléra et urbanisme à Dakar. [Thèse de médecine] : Université de Dakar, 1987 ; N° 66, 165p.
20. Coulibaly M., Eholie S. Les diarrhées à Abidjan *Bull Soc.Path.Exo* 1993 ; 86 : 492-493.
21. Sirol J., Felix H., Delpy P., Bono O. À propos de l'épidémie de choléra de Fort-Lamy (Tchad) en mai-juin 1971. Données épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques tirées de l'expérience offerte. *Med Trop* 1971 ; 31(6) : 629- 34.
22. Bori M. Dynamique tempo-spatial des épidémies de choléra dans la région de Maradi de 1997 à 2016. [Thèse de Médecine] : Université Abdou Moumouni de Niamey, 2018 ; 134 p.
23. Abdoukader M. Étude rétrospective des foyers épidémiques de choléra au Niger de 2000 à 2010 : Aspects épidémiologiques et bactériologiques à propos de 7162 cas. [Thèse de Médecine] : Université Abdou Moumouni de Niamey, 2011 ; 122p.
24. Dao S., Konaté I., Oumar AA., Sacko IM., Touré K., Diarra S. et al. « Les épidémies de choléra au Mali de 1995 à 2004 ». *Revue Santé Publique* 2009 ; 21(3) : 263-269
25. Ousmane I. Revues des épidémies transfrontalières de choléra de 1996 à 2016. [Thèse de Médecine] : Université Abdou Moumouni de Niamey, 2019 ; 119p.
26. Mutonga D., Langat D., Mwangi D., Tonui J., Njeru M., Abade A. et al. National surveillance data on the epidemiology of cholera in Kenya, 1997-2010. *J Infect Dis.* 2013 ; 208(1) : S55-61
27. Bompangue D., Vesenbeckh S.M., Giraudoux P., Castro M., Muyembe J.J., Benoit KI. Cholera ante portal: the

- emergence of cholera in Kinshasa after a ten-year hiatus
PLOS Currents Disasters 2012. Doi: 10.1371/currents.RRN1310.
28. Konate I. Aspects épidémiologiques des épidémies de choléra en Afrique de l'ouest de 1995 à 2004. [Thèse de Médecine] : Université de Bamako, 2006 ; 126p.
 29. Perry RT., Plowe CV., Koumaré B., Bougoudogo F., Kotloff KL., Losonsky G.A. et al. A single dose of live oral cholera vaccine CVD 103- HgR is safe and immunogenic in HIV-infected and HIV-noninfected adults in Mali. *Bull World Health Organ.* 1998 ; 76(1) : 63-71
 30. Organisation Mondiale de la Santé. La diarrhée aigüe chez les adultes et les enfants: une approche globale. [Internet] 2012 [Consulté le 25 Juillet 2023]. Disponible sur : <https://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/acute-diarrhea-french-2012.pdf>
 31. Bwire G., Munier A., Ouedraogo I., Heyerdahl L., Komakech H., Kagirita A. et al. Epidemiology of cholera outbreaks and socio-economic characteristics of the communities in the fishing villages of Uganda: 2011-2015. *PLoS Negl Trop Dis.* 2017 11(3) : e0005407. Doi: 10.1371/journal.pntd.0005407. PMID: 28288154; PMCID: PMC5370135.
 32. Bompangue B. Dynamique des épidémies de choléra dans la région des grands lacs africains : cas de la République Démocratique du Congo. [Thèse de Médecine] : Université de Franche-Comté, 2009 ; 265p.
 33. Mukandavire Z., Liao S., Wang J., Gaff H., Smith DL., Morris JG. Estimating the reproductive numbers for the 2008-2009 cholera outbreaks in Zimbabwe. *Proc Natl Acad Sci* 2011;108(21) : 8767-72. Doi: 10.1073/pnas.1019712108.
 34. Djomassi, L.D., Gessner BD, Andze GO, Mballa G.A. Surveillance nationale, données sur l'épidémiologie du choléra au Cameroun. *J Infect Dis.* 2013 ; 208(1) : S92-7. Doi: 10.1093/infdis/jit197.
 35. Mutonga D., Langat D., Mwangi D., Tonui J., Njeru M., Abade A. et al. National surveillance data on the epidemiology of cholera in Kenya, 1997-2010. *J Infect Dis.* 2013 ; 208(1): S55-61. Doi:10.1093/infdis/jit201