



Profil épidémiologique des souches bactériennes isolées des urines au laboratoire de biologie du CHR de Tahoua, Niger.

Epidemiology and susceptibility profile of bacterial strains isolated from urine at the biology laboratory of the CHR de Tahoua in Niger republic.

Maman Koraou H¹, Abdoulaye O^{2*}, Maman Sani Falissou S², Abdoul Kadir IM³, Yacouba A⁴, Boureima H², Abdoulaye I¹, Alhousseini D⁴, Harouna Amadou ML², Tapsoba F⁵, Savadogo A⁵, Mamadou S⁴.

Mots-clés

Infections urinaires, ECBU, résistance aux antibiotiques, Tahoua, Niger.

Résumé

Objectif : L'objectif de notre étude était de décrire le profil épidémiologique et la résistance aux antibiotiques des souches bactériennes isolées dans les urines au Laboratoire de biologie du CHR de Tahoua au Niger.

Méthode : En effet il s'est agi d'une étude prospective, transversale à visée descriptive sur une période de 6 mois portant sur les examens cytotabériologiques des urines (ECBU) réalisés au laboratoire de bactériologie du centre hospitalier régional de Tahoua. Les analyses bactériologiques et l'antibiogramme ont été réalisés suivant les méthodes standards d'EUCAST 2022.

Résultats : Au total, 189 ECBU ont été traités. Parmi ces échantillons, 50,27% (n=95) étaient positifs (dont 54 BMR soit 56,84%) : 50,53% (n=48) d'entérobactéries 10,53% (n=10) de BGN non fermentaires et 38,94% (n=37) Cocci à Gram positif. Parmi les entérobactéries isolées, *Escherichia coli* (n=26) avec 54,16% suivi de *Klebsiella pneumoniae* (n=11) avec 22,91%. Cependant, chez les cocci à Gram positif, les SNC étaient présentes à 75,67% (n=28) suivis des *Staphylococcus aureus* 21,62% (n=8). Les phénotypes de résistance retrouvés chez les Bacilles à Gram Négatif étaient respectivement les phénotypes BLSE (n=6), Carba-R (n=10), KTG (n=4) et Quinolones (n=8). Ceux retrouvés chez les Cocci à Gram Positif sont les résistances à la méticilline (n=22), résistance à la Gentamycine (n=18), résistance à la Ciprofloxacine (n=23), résistance à la Tétracycline (n=12) et la résistance à la Vancomycine (n=6).

Conclusion : Les infections urinaires sont fréquentes à Tahoua et les entérobactéries constituent les souches bactériennes les plus isolées. La majorité de ces bactéries étaient résistantes aux antibiotiques. Des mesures doivent être prises pour assurer la prévention.

Keywords

Urinary infections, ECBU, antibiotic resistance, Tahoua, Niger

Abstract

Objective: The aim of this study was to evaluate the epidemiological profile of bacterial strains isolated in urine in the biology laboratory of the Tahoua Regional Hospital Center in Niger and their resistance to antibiotics.

Method: In fact, this was a prospective, cross-sectional study with a descriptive aim over a period of 6 months relating to cytotabériological examinations of urine (ECBU) carried out in the bacteriology laboratory of the Tahoua regional hospital center. Bacteriological analyzes and antibiogram were carried out according to standard EUCAST 2022 methods.

RESULTS: A total of 189 ECBUs were treated. Among these samples, 50.27% (n=95) were positive (including 54 BMR or 56.84%): 50.53% (n=48) enterobacteria 10.53% (n=10) BGN no

fermentative and 38.94% (n=37) Gram-positive cocci. Among the enterobacteria isolated, *Escherichia coli* (n=26) with 54.16% followed by *Klebsiella pneumoniae* (n=11) with 22.91%. However, in Gram-positive cocci, CNS were present at 75.67% (n=28) followed by *Staphylococcus aureus* 21.62% (n=8). The resistance phenotypes found in Gram Negative Bacilli were respectively the ESBL (n=6), Carba-R (n=10), KTG (n=4) and Quinolones (n=8) phenotypes. Those found in Gram-Positive Cocci are resistance to methicillin (n=22), resistance to Gentamycin (n=18), resistance to Ciprofloxacin (n=23), resistance to Tetracycline (n=12) and resistance to Vancomycin n=6.

Conclusion: Urinary tract infections are common in Tahoua, and enterobacteria are the most frequently isolated bacterial strains. The majority of these bacteria were resistant to antibiotics. Measures must be taken to ensure prevention.

Introduction

Les infections du tractus urinaires (ITU) font référence à la présence d'un germe pathogène au sein de l'arbre urinaire du patient. Ces ITUs sont classées en fonction de la localisation de l'infection : vessie (cystite), rein (pyélonéphrite), prostate (prostatite) avec d'éventuelles grandes diversités des symptômes [1]. Elles constituent un problème de santé publique à l'échelle mondiale en raison de cette fréquence et du coût élevé de leur prise en charge [2]. Actuellement, ces infections affectent environ 405 millions de personnes dans le monde, entraînant 0,23 million de décès annuels. Aux États-Unis, 11 millions de cas d'infections urinaires sont recensés chaque année. En Arabie Saoudite, ces infections représentent près de 10 % de tous les cas enregistrés récemment, constituant la deuxième cause d'admission aux urgences dans le pays [3, 4]. En Afrique la prévalence globale n'est pas bien documentée, mais des études parcellaires réalisées montrent des prévalences élevées [3, 5]. Dans notre contexte, vu le manque de laboratoires d'analyse de biologie médicale ou l'accessibilité à ce dernier, parfois les cliniciens font recours au traitement empirique. Cependant l'augmentation de la résistance aux antibiotiques, en particulier chez *Escherichia coli*, a compliqué les choix thérapeutiques pour les infections urinaires [6]. C'est pourquoi il est nécessaire d'avoir des données

épidémiologiques actualisées pour mieux orienter les prescriptions.

L'objectif de notre étude était de décrire le profil épidémiologique et la résistance aux antibiotiques des souches bactériennes isolées dans les urines au Laboratoire de biologie du CHR de Tahoua au Niger.

Matériels et méthodes

Type et période d'étude

Il s'est agi d'une étude prospective, transversale à visée descriptive, portant sur les ECBU réalisés au laboratoire de bactériologie du CHR de Tahoua sur une période de 6 mois allant du 06 Mars 2023 au 06 septembre 2023.

Affiliations :

1. Centre de Recherche Médicale et Sanitaire, Niamey, Niger
2. Faculté des Sciences de la Santé de l'Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi, Niger.
3. Centre Hospitalier Régional de Dosso, Niger
4. Faculté des Sciences de la Santé, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger
5. Université Joseph Ki-Zerbo, Ouagadougou, Burkina Faso.

***Correspondant :** Dr Abdoulaye Ousmane, Université Dan Dicko Dankoulodo, BP : 465, Maradi, Niger. Email : ousmaneabdoulaye2010@yahoo.com. Tél : +227 96354580

Etaient inclus dans notre étude tous les échantillons admis au laboratoire pour analyse cyto bactériologique des urines pour lesquels une ou deux espèces bactériennes ont été isolées et dont la sensibilité vis-à-vis des antibiotiques a été étudiée.

Technique et outils de collecte de données

Une fiche préétablie a été utilisée pour la collecte des données sociodémographiques des patients qui ont été recueillies à partir de leurs bulletins.

Les échantillons biologiques ont été traités au laboratoire selon les procédures standards d'analyse bactériologique à savoir l'examen macroscopique, l'examen microscopique, la mise en culture, la lecture des milieux ensemencés, l'identification, l'antibiogramme et le compte rendu.

Variables de l'étude

Les données sociodémographiques étaient composées de l'âge, du sexe et la provenance. Les données bactériologiques étaient constituées de la culture, du type de la bactérie, de la sensibilité aux antibiotiques et du phénotype de résistance.

Traitement et analyse des données

Les données ont été saisies sur un logiciel WORD 2013. Les figures et les tableaux ont été générés sur le fichier Excel 2013 et analysés à l'aide du logiciel R.

Résultats

Au total 189 échantillons ont été traités parmi lesquels 95 cultures étaient positives (p-value = 0,942) soit 50,27% et 94 cultures négatives soit 49,73%. Les patients de sexe féminin étaient représentés à 50,53% (n=48) avec un sex-ratio de 1,02. Le **tableau I** donne les caractéristiques socio-démographiques des patients.

Tableau I : Caractéristiques sociodémographiques des patients dont l'ECBU était positif

Paramètres	Catégories	%	p
Sexe	M	49,47%	0,918
	F	50,53%	
Age (ans)	[0-15[	33,73%	<0,001
	[15-48[	47,36%	
	[48 - 64[	10,52%	
	≥ 64 ans	7,36%	
Provenance	Externe	82,10%	<0,001
	Interne	17,90%	

Espèces des entérobactéries isolées

Parmi les entérobactéries isolées dans notre étude, *Escherichia coli* était l'espèce la plus représentée (n=26) soit une fréquence de 54,16% (p-value < 0,0001), suivi, de *Klebsiella* à 22,94% et les autres à de très faibles proportions (**figure 1**).

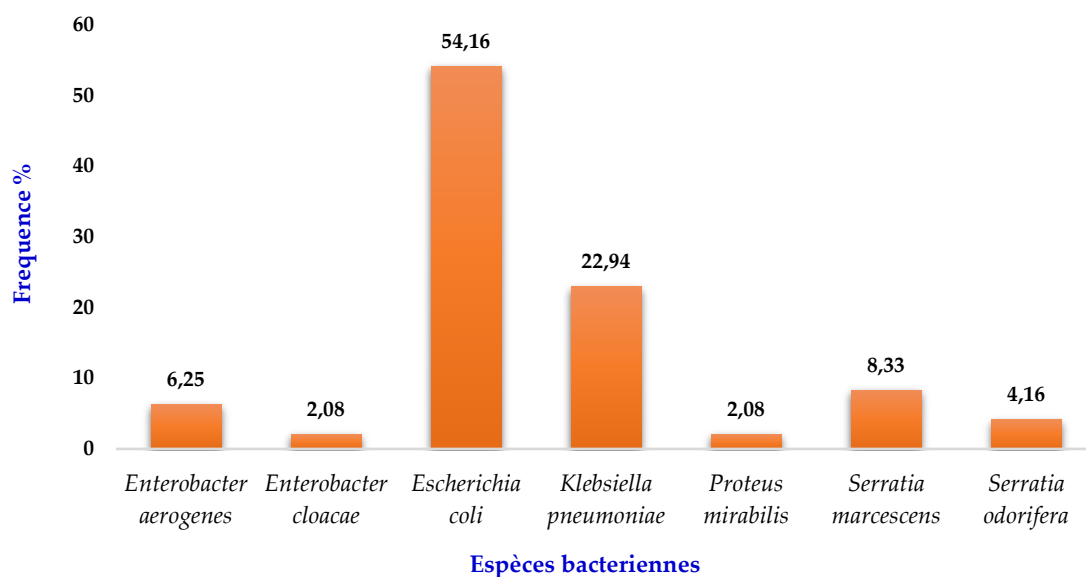


Figure 1 : Fréquence des espèces des entérobactéries isolées (n=95).

Espèces des bacilles à Gram négatif non fermentaires

Parmi les bactéries non fermentaires isolées, *Pseudomonas aeruginosa* (n=5) était le plus représenté avec une fréquence de 50% (p-value = 0,308) suivis de *Acinetobacter baumannii* et *Stenotrophomonas maltophilia* à 20 % chacun et *Pseudomonas fluorescens* à 10%, (**figure 2**).

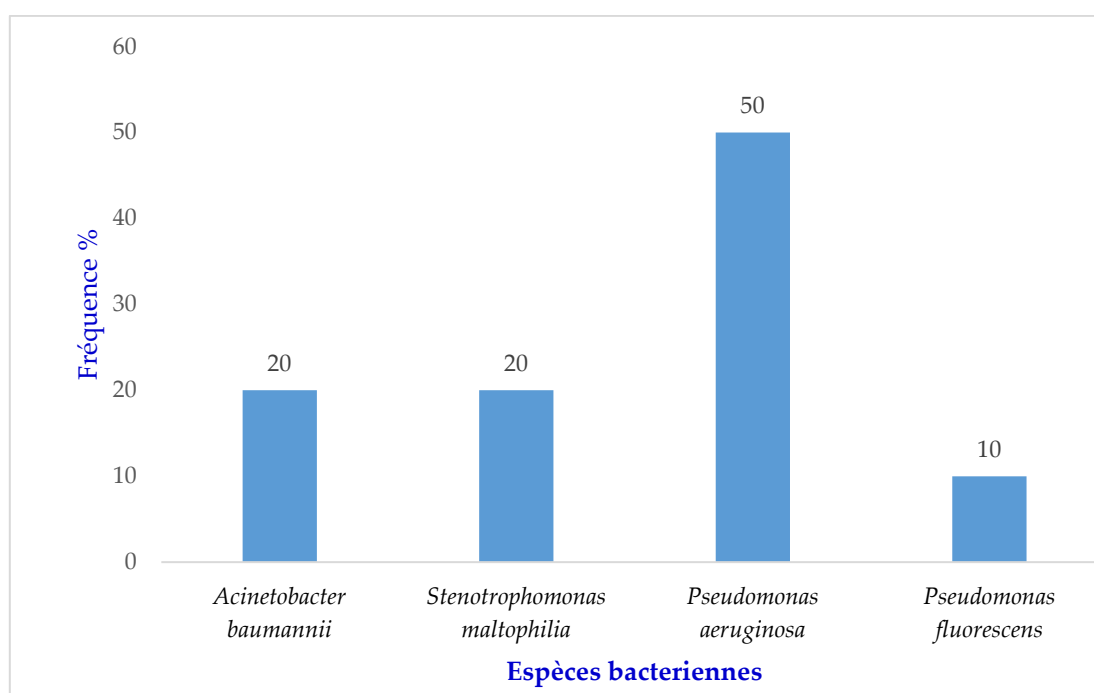


Figure 2 : Fréquence des espèces des bacilles à Gram négatif non fermentaires isolées

Sensibilité des staphylocoques selon les familles d'antibiotiques

La majorité des staphylocoques isolés avaient exprimé une résistance à la pénicilline G (92%) et 50% étaient résistants à la céfoxitine. Parmi les

aminosides, la gentamicine a présenté un niveau de sensibilité de 58%, kanamycine 36%. L'acide fusidique avait un niveau de sensibilité de 61% (**tableau II**).

Phénotype de résistance des bacilles à Gram négatif

Les bactéries multirésistante isolées étaient au nombre de 54/95 soit 56,84%. Les phénotypes de résistance les plus retrouvés chez les BGN étaient le phénotype Carba-R (n=10) suivi de phénotype de résistance aux quinolones (n=8), **tableau III**.

Tableau II : Fréquence de sensibilité des staphylocoques

Espèces	Effectif	PENI-G		FOX		K		CN		CIP		FUS		E	
		S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R
Staphylocoques	36	3	33	14	22	13	23	21	15	15	21	22	14	7	29
Pourcent (%)	100	8	92	39	61	36	64	58	42	42	58	61	39	19	81

Légende : CIP : ciprofloxacine, CN : gentamycine, E : érythromycine, FOX : céfoxitine, FUS : acide fusidique, K : kanamycine, PENI-G : pénicilline G

Tableau III : Répartition des bacilles à Gram négatif selon le phénotype de résistance

Phénotypes de résistances Espèces bactériennes	Bêtalactamases		Aminosides	Quinolones
	BLSE	Carba-R	KTG	
<i>Escherichia coli</i> (n=26)	4	5	0	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (n=11)	0	2	2	1
<i>Proteus mirabilis</i> (n=1)	0	0	0	1
<i>Enterococcus faecalis</i> (n=1)	0	0	0	0
<i>Enterobacter cloacae</i> (n=1)	0	0	0	0
<i>Enterobacter aerogenes</i> (n=3)	0	1	0	0
<i>Serratia marcescens</i> (n=4)	0	0	0	0
<i>Serratia odorifera</i> (n=2)	2	0	0	2
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i> (n=2)	0	0	0	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (n=5)	0	2	2	4
<i>Pseudomonas fluorescens</i> (n=1)	0	0	0	0
<i>Acinetobacter baumannii</i> (n=4)	0	0	0	0
Pourcentage (%)	11,11	18,51	7,40	14,81

BLSE : bêtalactamases à spectre étendu, Carba-R : résistance aux carbapénèmes, KTG : kanamycine tobramycine gentamycine.

Discussion

Au cours de cette étude, 189 échantillons ont été traités dont 50,27% des cultures étaient positives et 49,73% négatives. Cette prévalence d'ECBU positive est beaucoup plus élevée de

celle documentée au Sénégal en 2021 chez les entérobactéries [7], Côte d'Ivoire en 2023[3] et au Nigeria [8]. Nous avons constaté une prédominance des patients de sexe féminin (n=48) avec un sex-ratio de 1,02. Beaucoup des

études font état d'une féminisation de l'ITU [5,8,9]. Cette prédominance féminine se justifierait du fait que, chez la femme, l'urètre est très proche de l'anus (2 cm environ) où sont toujours présentes des entérobactéries ; alors que chez l'homme la distance entre l'urètre et l'anus est le plus long (16 cm environ) [10,11]. Parmi les entérobactéries, *Escherichia coli* était l'espèce la plus isolée à une fréquence de 54,16% (p-value < 0,0001), suivi, de *Klebsiella* 22,94%. La plupart des données des littératures rapportaient une prédominance de cette espèce [5,8,10,12]. Ceci s'explique en effet par une forte colonisation du périnée par l'espèce d'origine digestive. À cela s'ajoutent des facteurs spécifiques d'uropathogénicité [13].

Dans notre étude, parmi BGN non fermentaires isolées, *Pseudomonas aeruginosa* était le plus isolé avec une fréquence de 50% (p-value = 0,308) suivis de *Acinetobacter baumannii* et *Stenotrophomonas maltophilia* à 20 % chacun et *Pseudomonas fluorescens* à 10%. Asukwo et al., rapportaient des résultats similaires au Nigeria [8]. Selon Hamidou et al. au Mali, les bacilles gram négatif non fermentant étaient principalement représentés par *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Pseudomonas spp* [14].

Staphylococcus aureus et *Enterococcus faecalis* étaient retrouvés respectivement à 21,62% et (2,71%) parmi les Cocci Gram Positif dans notre étude. Aussi, dans une review systématique dédiée aux femmes enceintes dans les infections urinaires, des pays d'Afrique et d'Asie de 2005 à 2016, *Staphylococcus aureus* était le principal agent pathogène à Gram positif isolé principalement en Éthiopie, Sri Lanka, Ghana, Inde, Népal, Nigeria, Soudan, Yémen [15].

Les phénotypes de résistance les plus retrouvés chez les BGN dans notre étude étaient le phénotype Carba-R (n=10). Depuis 2010, on assiste à une émergence rapide d'espèces d'entérobactéries résistantes aux carbapénèmes [16]. La sécrétion de cette enzyme a été

constatée en Europe depuis au moins 10 ans et est de type varié : VIM-1 (Verona IMipénémase), NDM-1 (New Delhi metallo-betalactamase), Sulfhydryl Variable (SHV), Cefotaximase-Munich (CTX-M). Ceci constitue un véritable défi en cela qu'elle pourrait conduire à des impasses thérapeutiques [16, 17, 7]. Parmi les entérobactéries isolées, 19% étaient résistantes l'imipénème. Nos résultats sont comparables à ceux apportés au Sénégal par Sarr et al. (16,7%) [16]. Cette tendance a également été retrouvée au Maroc avec l'Ertapenem [18]. Ceci reflète l'utilisation abusive de cette famille d'antibiotique dans nos contrées donnant lieu probablement à la pression de sélection de l'antibiotique.

Dans notre étude, 11,11% des bacilles à Gram négatif sont de phénotype BLSE. Cette prévalence est peu différente de celle trouvée dans d'autres études, notamment au Maroc par Romli et al. (17,5%), Karyom et al. au Cameroun (19,3%) [19].

S'agissant de la résistance aux aminosides, le phénotype KTG était retrouvé chez 7,40% de BGN. Adjimon et al., rapportaient le phénotype KTG que chez les entérocoques et staphylocoque [20].

La résistance aux quinolones chez le Cocci Gram Positif particulièrement Staphylocoque était retrouvé à une fréquence de 58% et 14,81% chez le Bacilles Gram Négatif. La non-sensibilité à la Ciprofloxacine est très fréquente particulièrement chez *E. coli* et *Klebsiella spp* isolés au Niger [10, 21]. Généralement cette résistance est portée sur le plasmide. Au Kenya plus de 80 % des isolats non sensibles à la ciprofloxacine présentaient au moins un gène de résistance aux quinolones à médiation plasmidique : *aac* (6') *lb-cr* (60%), *qnrB* (24%), *oqxAB* (22%), *qnrS* (16%), et *qepA* (6 %). Le gène *qepA* nouvellement identifié a été fréquemment observé [22].

Ces résistances aux différentes classes d'antibiotiques diminuent options thérapeutiques et favorise l'augmentation de la

prescription de carbapénèmes. Ce phénomène est un facteur augmentant la prévalence d'entérobactéries productrices de carbapénémase qui constituât aujourd'hui un problème majeur de santé publique [19].

Conclusion

Notre étude a permis de mettre en évidence l'épidémiologie et le profil de sensibilité aux antibiotiques des principales bactéries impliquées dans les infections urinaires. La fréquence des infections urinaires était de 50,27% dont 56,84% constituée des BMR. Les femmes étaient majoritairement représentées à 50,52 % et l'espèce *Escherichia coli* était la plus (54,16%). Les souches des entérobactéries étaient résistantes à l'imipénème à une fréquence de 19%. Des mesures doivent être prises pour assurer la prévention de la diffusion des souches multirésistantes.

Conflit d'intérêts : aucun

Références

1. Isnard C. Infections du tractus urinaire à pathogènes émergents. *Journal des Anti-infectieux*. 2015. 1;17(4):152–61. doi: 10.1016/j.antinf.2015.10.002
2. Foxman B. The epidemiology of urinary tract infection. *Nat Rev Urol*. 2010;7(12):653–60. doi: 10.1038/nrurol.2010.190
3. Gbegbe DA, N'zi N'goran P, Monthaut S, Alle AP, Angaman Djédoux M. Prévalence et écologie microbienne des infections des voies urinaires au CHR de Daloa (Côte d'Ivoire). *J Appl Biosci*. 2023;192:20319 – 20330. <https://doi.org/10.35759/JABs.192.3>
4. Almutawif YA, Eid HMA. Prevalence and antimicrobial susceptibility pattern of bacterial uropathogens among adult patients in Madinah, Saudi Arabia. *BMC Infect Dis*. 2023. 23(1):1–11. doi:10.1186/s12879-023-08578-1
5. Kalambray A, Gaudré N, Drame BS, Poudiougou A, Kassogué A, Koné H, et al. Profil de résistance aux bêta-lactamines des entérobactéries isolées des prélèvements urinaires à l'Hôpital du Mali. *Revue Malienne d'Infectiologie et de Microbiologie*. 2019. 4;14(2):6–13. doi: 10.53597/remim.v14i2.1363
6. Frimodt-Møller N, Bjerrum L. Treating urinary tract infections in the era of antibiotic resistance. *Expert Review of Anti-infective Therapy*. 2023. 2;21(12):1301–8. <https://doi.org/10.1080/14787210.2023.2279104>
7. Sy A, Diop O, Mbodji M, Faye M, Faye FA, Ndiaye F, Dieye CT, Thiam M, Berthe A, Diop MM, Faye N. Profil de résistance aux bêta-lactamines des entérobactéries uropathogènes isolées dans le laboratoire de biologie médicale du Centre Hospitalier Régional de Thiès. *RAFMI*. 2021;8(1):39–47.
8. Ae O, Sb U, Ae E. Antibigram of urinary tract pathogens in a tertiary hospital in south-south Nigeria. *Ibom Medical Journal*. 2021. 1;14(2):191–5. doi: 10.61386/imj.v14i2.62
9. Mehdi M, Seyed-Hosein A, Aliyar P, Azad K, Mohammadreza R. A systematic review and meta-analysis of urinary tract infection, frequency of IS elements and MDR isolates retrieved from adult patients. *Gene Reports*. 2020;20:100707. doi: 10.1016/j.genrep.2020.100707
10. Saïdou MSF, Ousmane A, Inoussa A, Bachir AM, Boureima H, Gora L, et al. Prevalence of Extended-Spectrum Beta-Lactamase-Producing Strains Isolated at Zinder National Hospital (ZNH) in 2021 and Their Antibiotic Susceptibility Profile. *Open Journal of Medical Microbiology*. 2023. 19;13(1):43–51. doi: 10.4236/ojmm.2023.131004
11. Maïga IM. Evaluation de la sensibilité aux antibiotiques des germes isolés des urines dans le laboratoire groupe santé tieba de Bamako. Thèse Pharm: Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako; 2023. 101p
12. Garba AA, Doutchi M, Maman L, Hassan D, Aboubacar I, Alkassoum I, et al. Étude Bactériologique des Infections Urinaires chez l'Adulte au Laboratoire de Microbiologie de l'Hôpital National de Zinder. *Health Sci. Dis*: 2020; 21 (3). Available free at www.hsd-fmsb.org
13. Kengne M, Dounia AT, Nwobegahay JM. Bacteriological profile and antimicrobial susceptibility patterns of urine culture isolates from patients in Ndjamena, Chad. *The Pan*

- African Medical Journal. 2017; 28(258). doi:10.11604/pamj.2017.28.258.11197
14. Hamidou I, Cissé M a. O, Kouyaté F, Dembélé J, Kaboré M, Konaté I, et al. Profil Bactériologique et Sensibilité aux Antibiotiques des Isolats Cliniques dans un Service de Maladies Infectieuses du Mali. *health sciences and disease*. 2023; 24(11).
 15. Belete MA, Saravanan M. A Systematic Review on Drug Resistant Urinary Tract Infection Among Pregnant Women in Developing Countries in Africa and Asia; 2005–2016. *Infection and Drug Resistance*. 2020. 18:13:1465–1477. doi: 10.2147/IDR.S250654.
 16. Sarr H, Diop A, Diallo F, Niang AA, Dièye B, Diagne R, et al. Prévalence des entérobactéries productrices de bêta-lactamase à spectre élargie et résistance à l'imipénème au laboratoire de Bactériologie-virologie du CHNU/Fann - Dakar. 2021. 66(1).53-59
 17. Cherkaoui A, Emonet S, Renzi G, Riat A, Greub G, Schrenzel J. Bêta-lactamases à spectre étendu et carbapénémases chez les Enterobacteriaceae. *Revue médicale suisse*. 2014 ;2142-48
 18. Benaissa E, Belouad E, Mechali Y, Benlahlou Y, Chadli M, Maleb A, et al. Multidrug-resistant community-acquired urinary tract infections in a northern region of Morocco: epidemiology and risk factors. *Germs*. 2021. 29;11(4):562–9. doi: 10.18683/germs.2021.1291
 19. Djim-Adjim-Ngana K, Oumar LA, Mbiakop BW, Njifon HLM, Crucitti T, Nchiwan EN, et al. Prevalence of extended-spectrum beta-lactamase-producing enterobacterial urinary infections and associated risk factors in small children of Garoua, Northern Cameroon. *Pan African Medical Journal*. 2020;36(157). doi:10.11604/pamj.2020.36.157.21347
 20. Adjimon Ganhoutode, Zouaoui Imane, Mimoun Zouhdi, Souly Karim. Bacteriological Profile of Paediatric Urinary Tract Infections.: *Cross Current Int J Med Biosci*. 2023;5(4):92–5. doi: 10.36344/ccijmb. 2023.v05i04.003
 21. Abdoulaye O, Bacha BSM, Aghali NH, Abdoulaye I, Abdoulaye MB, Lo G, et al. Profile of multidrug-resistant clinical bacterial isolates at the National Hospital of Zinder (NHZ), Niger Republic in 2021 : Profil des souches bactériennes multirésistantes isolées à l'Hôpital National de Zinder (HNZ), République du Niger en 2021. *African Journal of Clinical and Experimental Microbiology*. 2022; 23(4):369–77. doi: 10.4314/ajcem.v23i4.5
 22. Kariuki K, Diakhate MM, Musembi S, Tornberg-Belanger SN, Rwigy D, Mutuma T, et al. Plasmid-mediated quinolone resistance genes detected in Ciprofloxacin non-susceptible *Escherichia coli* and *Klebsiella* isolated from children under five years at hospital discharge, Kenya. *BMC Microbiol*. 2023;23(1):129. <https://doi.org/10.1186/s12866-023-02849-2>