

Infections du tractus urinaire dues aux entérobactéries et leur profil de résistance aux antibiotiques dans un hôpital en milieu rural du Burkina Faso

Sibidou YOUGBARE^{1*}; Palpougouini LOMPO¹;
Zakaria GARBA¹, Ibrahima KARAMA²,
William Alix TIENDREBEOGO²,
Marc Christian TAHITA¹, Halidou TINTO¹,
Maminata TRAORE/COULIBALY¹

Résumé

La résistance aux antimicrobiens (RAM) constitue de nos jours une menace de santé publique majeure. La surveillance de la RAM est l'un des axes clés du plan d'action national de lutte contre cette menace. La présente étude s'inscrit dans ce cadre et se focalise sur le portage urinaire des entérobactéries et leur résistance aux antibiotiques. Au total, 564 échantillons d'urine collectés de patients fréquentant les centres de santé, du 1er janvier 2020 au 30 juin 2022, dans le district sanitaire de Nanoro, ont été analysés pour diagnostiquer une infection du tractus urinaire (ITU). Les tests de sensibilité aux antibiotiques ont été réalisés par la méthode de Kirby-Bauer. Le principe de la synergie d'action a été utilisé pour réaliser et interpréter les tests de production de bêta-lactamases à spectre étendu (BLSE) des disques d'antibiotiques. Au total, 207 patients ont présenté une ITU avec deux cas de co-infections, soit un total de 209 souches isolées. L'étude a révélé que les entérobactéries étaient les principales causes des ITU avec une prévalence de 90,90 %. Parmi ces entérobactéries, la prévalence totale des BLSE était de 62,63 %, avec les genres *Escherichia* (70,58 %), *Klebsiella* (12,60 %) et *Enterobacter* (10,92 %).

Les résultats de ce travail confirment la nécessité de mettre en place une surveillance régulière pour une meilleure prise en charge des patients, une alerte aux décideurs quant à l'urgence de prendre des mesures pour freiner la propagation de la RAM qui est une menace pour la santé publique.

Mots clés: Infection du tractus urinaire, Milieu rural, Entérobactéries, Résistance aux antibiotiques, BLSE

¹ Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST)/Institut de Recherche en Sciences de la santé, Direction régionale du Nando Nanoro, Burkina Faso

² Unité de Recherche Clinique de Nanoro (URCN), Burkina Faso

*Auteur correspondant: Sibidou YOUGBARE, Email: ysibidou@gmail.com Téléphone (+226)77453919 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4721-2804>

Urinary tract infections due to Enterobacterales and their antibiotic resistance profile in a rural hospital in Burkina Faso

Abstract

Antimicrobial resistance is nowadays a major public health threat. Surveillance of antimicrobial resistance is one of the key elements of Burkina Faso's national action plan for combating this threat. We assessed the carriage of *Enterobacterales* and their antibiotic susceptibility in urine samples.

A total of 564 urine samples were collected from January 01, 2020, to June 30, 2022, in the Nanoro health district to diagnose any urinary tract infection (UTI). Antibiotic susceptibility tests were performed according to the Kirby-Bauer method. The principle of synergy was used to determine extended-spectrum beta-lactamase (ESBL).

In total, 207 patients had confirmed UTI with two co-infections representing 209 isolated bacterial strains. The study revealed that *Enterobacteriaceae* were the main causes of UTIs, with a prevalence of 90.90%. Out of them, ESBL prevalence was 62,63% dominated by the genus *Escherichia* (70,58%), *Klebsiella* (12,60%), and *Enterobacter* (10,92%). The results of this work confirm the need for regular monitoring for better patient care management, which would contribute to alert decision-makers on the urgency of regulating any action or behavior that could contribute to the spread of antimicrobial resistance.

Key words: Urinary tract infection, Rural environment, *Enterobacterales*, antibiotic resistance, ESBL

Introduction

La résistance aux antimicrobiens constitue de nos jours une menace de santé publique majeure. Les pays à revenus faibles ou intermédiaires qui portent un lourd fardeau de maladies transmissibles sont les plus touchés (1). Ces derniers se caractérisent par un mauvais usage des antimicrobiens qui est dû aux prescriptions inappropriées des antibiotiques, au non-respect de la prescription lors du traitement, à l'automédication (2, 3). Cette menace est de plus en plus croissante (4-6); obligeant la communauté scientifique à lancer un appel à des actions fortes au plan international (7-9). C'est ainsi que dans les années 2017 et 2018, de nombreux pays ont adopté un plan d'action national dans la lutte contre la résistance antimicrobienne après les recommandations de l'assemblée mondiale de la santé en 2015 (WHO 2015 Global action plan). Le Burkina Faso n'est pas resté en marge et a adopté le sien en 2017. Ce plan d'action renferme 5 grands axes d'orientation qui sont : (i) l'amélioration de la connaissance et de la compréhension de la RAM, (ii) le renforcement de la compétence des acteurs en matière de la surveillance de la RAM, (iii) la réduction de l'incidence des infections

à travers l'hygiène effective et la prise en charge des infections, (iv) le renforcement de l'usage rationnelle des antimicrobiens au niveau de la santé humaine et animale et (v) l'assurance d'un investissement durable à travers la recherche et le développement (10). Les infections urinaires continuent d'être parmi les infections bactériennes les plus courantes chez l'humain, nécessitant des millions de prescriptions d'antibiotiques chaque année (11, 12). Ces infections urinaires représentent 10 à 20 % de toutes les infections traitées en soins primaires et 30 à 40 % des infections traitées dans les hôpitaux (13). Les thérapies disponibles n'ont pas évolué de manière significative ces dernières années, ne préviennent pas les récides et sont mises à l'épreuve par l'augmentation de la résistance aux antibiotiques (11). Les bactéries à Gram-négatif, en particulier les entérobactéries, sont des causes fréquentes d'infections urinaires d'origine communautaire et hospitalière. De vingt-huit études, 381 899 isolats d'urine provenant de 14 pays africains, révèlent qu'*Escherichia coli*, *Klebsiella* spp. et *Proteus* spp. sont les uropathogènes les plus fréquemment rencontrés (14).

La résistance des entérobactéries isolées des infections urinaires a déjà fait l'objet d'investigation au Burkina Faso mais principalement en milieu urbain (15-17). A notre connaissance, aucune étude sur la résistance des entérobactéries isolées des urines n'a concerné le milieu rural qui peut être plus vulnérable en raison de ses conditions d'hygiène et de son environnement. En outre, le milieu rural semble être plus exposé aux facteurs favorisant la résistance aux antibiotiques mentionnés plus haut. Le présent travail, rentrant dans le cadre de la surveillance de la RAM, se propose de faire un état des lieux de la résistance des entérobactéries isolées de prélèvements d'urine dans un hôpital en milieu rural au Burkina Faso.

1. Matériel et Méthodes

1.1. Type et cadre de l'étude

Il s'agissait d'une étude rétrospective conduite par l'Unité de Recherche Clinique de Nanoro (URCN). L'URCN dans ses missions de recherche et de formation accompagne également le district sanitaire de Nanoro dans la réalisation des cultures microbiologiques pour la prise en charge des patients du fait de sa localisation au sein du CMA Saint-Camille de Nanoro.

1.2. Population et période de l'étude

Les personnes incluses dans cette étude sont principalement des patients ayant reçu un bulletin d'examen cytot bactériologique des urines (ECBU) à la suite d'un diagnostic présomptif d'une infection du tractus urinaire et qui ont bénéficié des services du laboratoire de biologie clinique de l'URCN à travers l'analyse de leurs échantillons. Les échantillons ont été collectés entre le 1^{er} janvier 2020 et le 30 juin 2022, chez des patients reçus en ambulatoire ou hospitalisés dans les services cliniques de l'hôpital Saint-Camille de Nanoro.

1.3. Collecte des échantillons

Des urines issues de patients externes ou hospitalisés dans les différents services du Centre médical avec antenne chirurgicale (CMA) Saint-Camille de Nanoro ont été collectées. Les premières urines du matin et en milieu de jet ont été recueillies dans des pots stériles et ont ensuite été acheminées au laboratoire avec pour indication la recherche d'une infection du tractus urinaire (ITU). Les données ont été collectées à partir des registres et saisies dans un fichier Excel à des fins d'analyse.

1.4. Traitement des échantillons

Les ECBU ont été réalisés dans le cadre d'une prise en charge de routine des patients du CMA Saint-Camille de Nanoro ayant une suspicion d'infection du tractus urinaire et non une étude planifiée.

Culture des urines

Une fois les échantillons reçus et enregistrés, et pour éviter toute contamination liée à la manipulation, ils sont d'abordensemencés dans le milieu ordinaire Cystine-Lactose-Electrolyte-Déficient (CLED), puis dans le milieu sélectif Éosine Bleu de Méthylène (EMB) et ensuite incubés à 35 ± 2 °C pendant 18 à 24 heures. En fonction des résultats de la coloration de Gram, un milieu comme celui de Chapman est ajouté pour la recherche de *Staphylococcus aureus*. A la fin de l'incubation, la bactériurie est évaluée et la décision d'incrimination du germe ou non est faite sur la base du nombre de leucocytes, de la bactériurie, des résultats de la cytologie (présence ou non de cellules du système urinaire : rein, uretère, urètre, vessie) et du type de germe.

Examen macroscopique et cytologique des urines

L'examen macroscopique a consisté en une observation à l'œil nu pour apprécier l'aspect et la couleur des urines, la présence et l'abondance des sédiments floconneux et cristallins.

L'examen microscopique, quant à lui, a consisté en une cytologie quantitative qui a permis la numération des leucocytes et des hématies dans l'urine totale. Cet examen microscopique a inclus également la cytologie qualitative qui, à l'aide du culot urinaire, a permis la recherche et l'appréciation de l'abondance des parasites, des bactéries avec leur morphologie et leur mobilité, des cellules épithéliales, des cellules rondes, des cristaux et des cylindres. La dernière étape de l'examen microscopique a été la réalisation et la coloration d'un frottis du culot urinaire pour l'appréciation de l'affinité tinctoriale des bactéries.

Tests de sensibilité aux antibiotiques

Le test de sensibilité aux antibiotiques a été réalisé par la méthode de Kirby-Bauer. Afin de détecter la production de BLSE de la souche bactérienne testée, un disque de ceftriaxone a été déposé à 1,5 cm de celui du disque d'Augmentin (amoxicilline + acide clavulanique). Après 5 minutes, les boîtes ensemencées ont été incubées à 35 ± 2 °C pendant 18 à 24 heures.

Lecture et interprétation des résultats de l'antibiogramme

A la fin de l'incubation, le diamètre d'inhibition autour de chaque disque d'antibiotique a été mesuré et interprété. L'interprétation des résultats de l'antibiogramme a été faite avec le guide de Clinical Laboratory Standard Institute (CLSI), la version de l'année en cours.

La résistance aux antibiotiques regroupe deux notions importantes : la résistance naturelle et celle acquise. La résistance naturelle est caractéristique d'une espèce, d'un genre ou d'un groupe. Dans notre étude, les résistances évaluées ont concerné uniquement la résistance acquise. La multirésistance d'une bactérie a été définie par Magiorakos et ses collaborateurs comme une non-sensibilité acquise à au moins un agent dans trois catégories d'antimicrobiens ou plus (18).

1.5. Analyse des données

Les données ont été saisies et analysées sur Excel du pack Microsoft Office 2016. Le logiciel GraphPad Prism version 6.01 a ensuite été utilisé pour effectuer le tracé des histogrammes.

2. Résultats

2.1. Caractéristiques de la population d'étude

L'étude a porté sur 564 échantillons. La population d'étude était composée en majorité de personnes âgées avec 58,33 % (329/564) de patients âgés de plus de 50 ans. L'âge moyen de la population d'étude était de 55 ans avec des extrêmes de 3 jours et de 95 ans. Cette population d'étude était composée de 85,10 % (480/564) d'hommes. Les détails sont présentés dans le tableau I, ci-dessous.

Tableau I: Répartition de la population d'étude par tranche d'âge

Tranches d'âge (ans)	Nombre d'échantillons	Pourcentage %
≤ 10	33	05,83
11-20	27	04,77
21- 30	66	11,66
31- 40	58	10,24
41- 50	53	09,36
51- 60	94	16,60
61-70	118	20,84
71-80	99	17,49
81- 90	17	03,00
91-100	01	00,17
Total	566	100

2.2. Prévalence des infections urinaires

Sur les 564 échantillons analysés, la croissance de bactéries uropathogènes a été observée dans 207 échantillons (36,70 %) avec un total de 209 souches bactériennes isolées. Le nombre de souches est supérieur à celui des échantillons avec des uropathogènes car il y a eu deux coinfections. Le reste était composé de 228 échantillons négatifs (40,28 %) et 129 échantillons avérés contaminés (22,79 %). Le service de la chirurgie a été le plus grand pourvoyeur d'échantillons avec une proportion de 55,14 % (311/564). Le reste était réparti entre les services de la maternité, de la pédiatrie et les patients des consultations externes.

2.3. Répartition des ITU selon les types de pathogènes isolés

Parmi les bactéries responsables des ITU, les entérobactéries étaient majoritaires (90,90 %) (190/209) suivies de *Pseudomonas* spp. (9), *Candida* spp. (4), des non-fermentaires (3) et de *Staphylococcus aureus* (2). La figure 1 illustre cette répartition.

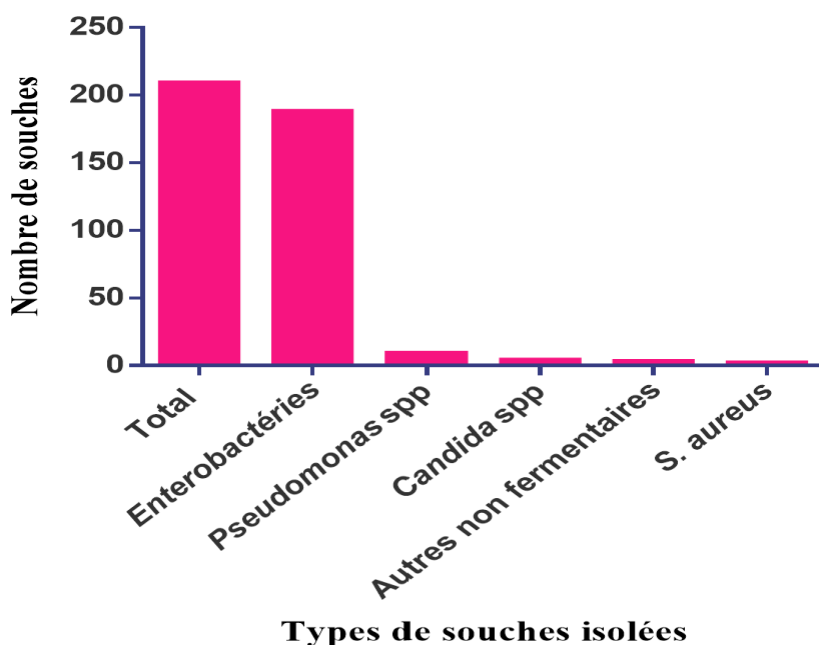


Figure 1: Types de souches bactériennes isolées responsables des infections du tractus urinaire

2.4. Répartition des entérobactéries isolées des ITU

Parmi les entérobactéries isolées, celles du genre *Escherichia* étaient les plus représentatives avec 70% (133/190) des isolats, suivis des genres *Klebsiella* 15,78 % (30/190), *Enterobacter* 9,47% (18/190) et *Proteus* 3,68 % (7/190). Les genres *Morganella* et *Pantoea* y ont été également retrouvés avec un isolat chacun. L'ensemble des résultats détaillés est présenté dans la figure 2 ci-dessous.

2.5. Distribution des ITU dues aux entérobactéries par tranche d'âge des patients

Les personnes âgées de plus de 50 ans ont été les plus grandes porteuses d'entérobactéries responsables des ITU, représentant 75,26 % (143/190). Les détails sont résumés dans le tableau II ci-dessous.

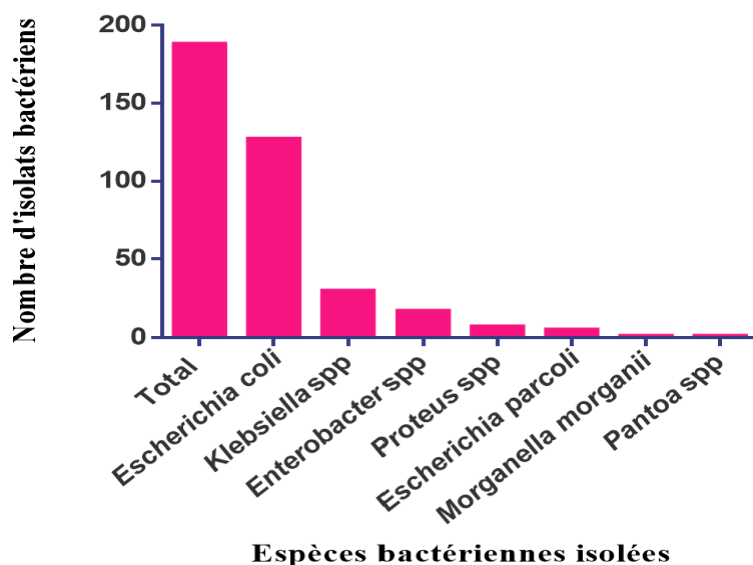


Figure 2: Répartition des entérobactéries isolées responsables des infections du tractus urinaire

Tableau II : Distribution du nombre d'entérobactéries isolées par tranche d'âge des patients

Tranche d'âge	Nombre d'entérobactéries isolées		
	Nombre d'entérobactéries	Pourcentages par rapport au total de la tranche d'âge (%)	Pourcentage par rapport au total des entérobactéries (%)
≤ 10 ans	8	(8/33) 24,24	(8/190) 04,21
11-20	6	(6/27) 22,22	(6/190) 03,15
21- 30	14	(14/66) 21,21	(14/190) 07,36
31-40	7	(7/58) 12,06	(7/190) 03,68
41-50	12	(12/53) 22,64	(12/190) 06,31
51-60	28	(28/94) 29,78	(28/190) 14,73
61-70	58	(58/118) 49,15	(58/190) 30,52
71-80	47	(47/99) 47,47	(47/190) 24,73
81-90	9	(9/17) 52,94	(9/190) 04,73
91-100	1	(1/1) 100	(1/190) 0,52
Total	190	-	(190/190) 100

2.6. Résistance des entérobactéries aux antibiotiques

Toutes les entérobactéries isolées se sont révélées sensibles aux deux carbapénèmes testés. En revanche, ces souches ont montré un taux de résistance variant entre 9,65 % et 41,86 % pour les antibiotiques tels que l’amikacine, la fosfomycine, la gentamicine, la nitrofurantoïne et la pipéracilline + tazobactam. Les taux de résistance les plus élevés (60 % à 91,02 %) ont été rapportés pour les antibiotiques comme l’aztréonam, la ceftazidime, la céfépime, l’amoxicilline + acide clavulanique, la ceftriaxone, l’ampicilline, le sulfaméthoxazole + triméthoprim, la norfloxacine, la ciprofloxacine, la tétracycline et l’acide nalidixique. Le tableau III présente les détails des résultats de la résistance des entérobactéries isolées vis-à-vis des antibiotiques testés.

Tableau III: Taux de résistance des entérobactéries isolées aux antibiotiques

Antibiotiques		Résistance (%)
Classes d'antibiotiques	Antibiotiques	
Pénicilline et combinaison	Ampicilline	(97/139) 69,78
	Amoxicilline + acide clavulanique	(121/183) 63,68
	Pipéracilline + tazobactam	(54/129) 41,86
Céphalosporines	Ceftriaxone	(121/124) 66,12
	Céfépime	(82/130) 63,07
	Ceftazidime	(111/183) 60,65
Monobactames	Aztréonam	(66/110) 60
Carbapénèmes	Imipénème	(00/40) 00
	Meropénème	(00/54) 00
Aminoglycosides	Gentamicine	(74/188) 39,36
	Amikacine	(17/176) 09,65
Quinolones et Fluoroquinolones	Ciprofloxacine	(166/198) 83,83
	Norfloxacine	(67/82) 81,70
	Acide nalidixique	(142/156) 91,02
Cyclines	Tétracycline	(98/111) 88,28
Sulfamides et combinaisons	Sulfaméthoxazole + triméthoprim	(135/165) 81,81
Autres	Fosfomycine	(22/149) 14,76
	Nitrofurantoïne	(50/122) 40,98

2.7. Répartition des entérobactéries productrices de BLSE par genre et par espèce

Parmi les 190 entérobactéries isolées, 119 se sont révélées productrices de BLSE, soit 62,63 %. La prévalence de souches productrices de BLSE était plus élevée chez le genre *Escherichia* avec 72,26 % (86/119) suivi

du genre *Klebsiella* avec un taux de 12,60 % (15/119). Les autres genres ont montré moins de production de BLSE avec des taux variants autour de 10,92 % (13/119) et 2,52 % (3/119) respectivement pour *Enterobacter* et *Proteus* (Figure 3).

Au sein d'un même genre, près des trois quarts des souches d'*Enterobacter* (72,22 % ; 13/18) étaient productrices de BLSE, suivies de près, de deux tiers des souches d'*Escherichia* (64,66 % ; 86/133) et de la moitié des souches de *Klebsiella* (50 % ; 15/30).

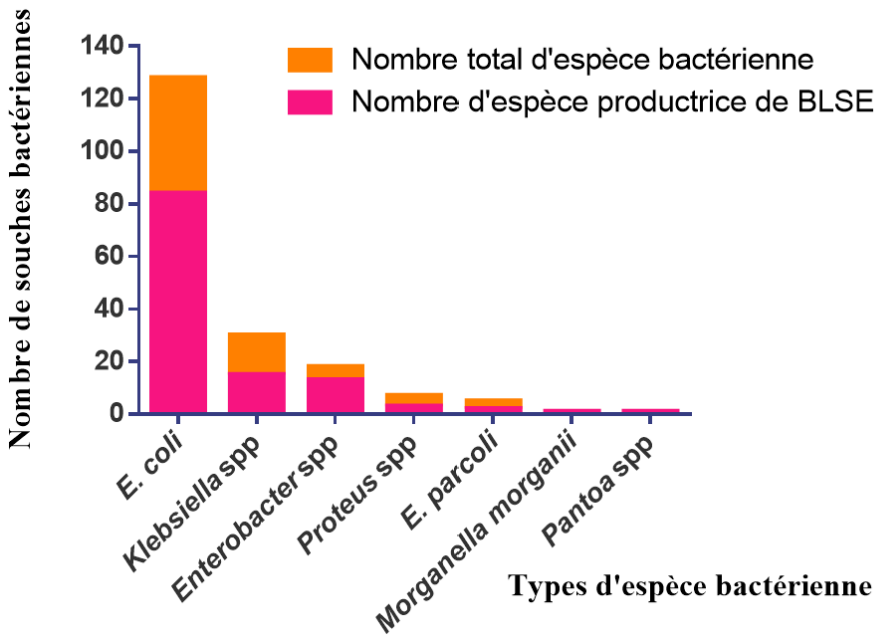


Figure 3 : Répartition des entérobactéries productrices de BLSE selon les espèces

2.8. Multirésistance des bactéries productrices de BLSE

Les bactéries productrices de BLSE se sont montrées résistantes à plusieurs classes d'antibiotiques à la fois, variant de trois à six. Sur un total de 119 entérobactéries productrices de BLSE, 112 étaient multirésistantes, soit 94,11 %.

3. Discussion

Selon la littérature, ce sont les femmes qui sont en général les plus exposées aux ITU (19, 20), Cependant, dans cette étude, les hommes étaient majoritaires avec un nombre cinq fois supérieur à celui des femmes. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que dans notre étude la plupart des patients provenaient du service de la chirurgie générale (54,94 %), dont plusieurs avaient des problèmes de prostate. Le taux élevé (75,26% (143/190) des entérobactéries responsables des ITU chez les patients de plus de 50 ans pourrait s'expliquer de deux manières : (i) par le fait que cette tranche d'âge représente 58,33 % (329/564) de notre population d'étude constituée en majorité d'hommes à 85,10% (480/564) et que les problèmes de prostate sont fréquents dans cette tranche d'âge ; (ii) par l'affaiblissement du système immunitaire dans cette tranche d'âge pouvant favoriser la survenue des infections.

Parmi les entérobactéries isolées responsables des ITU, les genres *Escherichia* et *Klebsiella* étaient les plus représentés avec des pourcentages de 72,26 % pour *Escherichia* et 12,60 % pour *Klebsiella*. Ces résultats sont similaires à ceux d'autres études antérieures (21, 22). En effet, le genre *Escherichia*, avec l'espèce *Escherichia coli*, a été, à tous les temps, l'entérobactérie la plus incriminée dans les ITU.

En effet, l'incidence d'*Escherichia coli* productrice de BLSE est en augmentation dans le monde. Cependant, au sein du même genre, 72,22 % (13/18) des *Enterobacter* sont productrices de BLSE contre 65,62 % (84/128) pour le genre *Escherichia*. Ce qui peut vouloir dire que les *Enterobacter* sont plus disposés à la production des BLSE au sein des entérobactéries. Cela est sans doute lié à la résistance naturelle du genre *Enterobacter* à certaines bêta-lactamines, notamment les aminopénicillines, ainsi qu'aux céphalosporines de première génération, résistance corrélée à la présence de céphalosporinases à bas niveau.

La résistance acquise des entérobactéries à l'ampicilline avec un taux élevé de 69,78 % confirme l'inefficacité de cet antibiotique, phénomène largement documenté et causé par la production de pénicillinases (ou enzymes BLSE) par ces bactéries qui détruisent les antibiotiques de cette famille. Ce taux de résistance est proche de celui de Karou *et al.* en 2009 qui était de 76,64 %. L'étude a été conduite en milieu urbain, à l'hôpital Saint-Camille de Ouagadougou. Cependant, ce taux est légèrement supérieur à celui obtenu (67,4 %) par Baizet *et al.* en Amazonie, rapporté en 2019 (23).

Les pénicillines et combinaisons d'antibiotiques testées dans cette étude, à savoir l'amoxicilline + acide clavulanique (AUG) et la piperacilline + tazobactam (PIP-TAZO) ont montré également une sensibilité réduite. Des taux de résistance de 63,68 % pour l'AUG et de 41,86 % pour la PIP-TAZO ont été observés. Il en est de même pour les céphalosporines de troisième génération. Ces résultats sont similaires à ceux trouvés par Sagna et collaborateurs à Bobo-Dioulasso (24).

Les taux d'entérobactéries productrices de BLSE au cours de cette étude étaient de 62,63 %. Ces entérobactéries productrices de BLSE ne sont pas résistantes uniquement aux bêta-lactamines mais le sont également à d'autres familles d'antibiotiques telles que, les aminoglycosides, les quinolones et fluoroquinolones, les cyclines, les sulfamides et leurs combinaisons. Les résultats de notre étude ont montré que 94,11% des entérobactéries productrices de BLSE sont multirésistantes et cette multirésistance peut atteindre jusqu'à six classes différentes d'antibiotiques. Eshetie et ses collaborateurs avaient trouvé en 2015 en Ethiopie que 99,4% des souches étaient résistantes à au moins trois classes d'antibiotiques (25). Cette multirésistance est très inquiétante quant à la prise en charge future des infections bactériennes.

L'inefficacité de cette classe d'antibiotiques est sans doute liée à leur usage incontrôlé conduisant à la sélection de bactéries résistantes et multirésistantes.

Seuls les carbapénèmes (imipénèmes et meropénèmes) ont montré une efficacité de 100% vis-à-vis de toutes les entérobactéries isolées dans cette étude. Après les carbapénèmes, l'amikacine s'est révélée être très efficace, suivie de la fosfomycine avec des taux de résistance respectifs de 9,65 % et 14,76 %. Une étude réalisée par Thana et collaborateurs avait révélé une efficacité au même taux (26, 27). Les aminoglycosides, les quinolones, les cyclines, les sulfamides et combinaisons ont montré également une activité réduite face à ces entérobactéries. Ces résultats interpellent une fois de plus à l'urgence d'assurer la mise en œuvre efficace des plans d'action nationaux contre l'antibiorésistance, afin de préserver les antibiotiques toujours actifs et d'encourager la recherche et le développement de nouvelles solutions.

Cet article a comme originalité sa réalisation en milieu rural et sa contribution à la lutte contre la RAM. Quelques informations manquantes sur les registres ont constitué des limites et des difficultés liées à la collecte des données.

Conclusion

La présente étude s'est intéressée au diagnostic biologique de patients souffrant d'infection du tractus urinaire dans le district sanitaire de Nanoro sur une période de deux années et demie dans un contexte de résistance aux antibiotiques. Elle a révélé que les entérobactéries étaient les principales causes des ITU avec une prévalence de 90,90 %. Parmi ces entérobactéries, 62,63 % étaient productrices de BLSE avec une prédominance pour *E. coli*, *Klebsiella* et *Enterobacter*. Au total, les bactéries du genre *Enterobacter* (72,22 %) étaient productrices de BLSE contre 64,66 % pour le genre *Escherichia*. Les bactéries productrices de BLSE dans cette étude se sont avérées multirésistantes à la fois à six classes différentes d'antibiotiques. Les taux de résistance obtenus confirment ceux d'études antérieures mais aussi relancent la question de la mise en place d'une surveillance régulière afin d'alerter les praticiens prescripteurs sur l'état réel de la résistance aux antibiotiques. De même, une sensibilisation de la population et des acteurs de la santé à l'utilisation contrôlée des antibiotiques est indispensable pour arrêter la progression de cette antibiorésistance.

Contribution des auteurs

SY, PL ont fait la synthèse et l'analyse des données et ont également rédigé la première version du manuscrit. ZG, IK et WALT ont fait la collecte des données et ont révisé le manuscrit. HT et MTC ont révisé le manuscrit.

Conflits d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts.

Considérations éthiques

La publication de ces données a eu l'accord des premiers responsables du Centre Médical avec Antenne chirurgicale (CMA) Saint-Camille de Nanoro.

Références bibliographiques

1. Sulis G, Sayood S, Gandra S. Antimicrobial resistance in low- and middle-income countries: current status and future directions. *Expert review of anti-infective therapy*. 2022;20(2):147–60.
2. Amabile-Cuevas C. Antibiotic resistance in Mexico: a brief overview of the current status and its causes. *The Journal of Infection in Developing Countries*. 2010;4(03):126–31.
3. Otaigbe, II, Elikwu CJ. Drivers of inappropriate antibiotic use in low- and middle-income countries. *JAC Antimicrob Resist*. 2023;5(3):dlad062.
4. Hu H-W, Wang J-T, Li J, Shi X-Z, Ma Y-B, Chen D, et al. Long-term nickel contamination increases the occurrence of antibiotic resistance genes in agricultural soils. *Environmental science & technology*. 2017;51(2):790–800.
5. Udikovic-Kolic N, Wichmann F, Broderick NA, Handelsman J. Bloom of resident antibiotic-resistant bacteria in soil following manure fertilization. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2014;111(42):15202–7.
6. Wellington EM, Boxall AB, Cross P, Feil EJ, Gaze WH, Hawkey PM, et al. The role of the natural environment in the emergence of antibiotic resistance in Gram-negative bacteria. *The Lancet infectious diseases*. 2013;13(2):155–65.
7. Smith RA, M’ikanatha NM, Read AF. Antibiotic resistance: a primer and call to action. *Health communication*. 2015;30(3):309–14.
8. Laxminarayan R, Duse A, Wattal C, Zaidi AK, Wertheim HF, Sumpradit N, et al. Antibiotic resistance—the need for global solutions. *The Lancet infectious diseases*. 2013;13(12):1057–98.
9. Frieri M, Kumar K, Boutin A. Antibiotic resistance. *Journal of infection and public health*. 2017;10(4):369–78.
10. Faso MdlSdB. Plan d’Action National Multisectoriel de Lutte Contre la Résistance aux Antimicrobiens 2017-2020 2017.
11. McLellan LK, Hunstad DA. Urinary tract infection: pathogenesis and outlook. *Trends in molecular medicine* 2016. p. 946–57.
12. Kaboré F, Kambou T, Zango B, Ouattara A, Simporé M, Lougué-Sorgho C, et al. Epidemiology of a cohort of 450 urolithiasis at the Yalgado Ouédraogo university hospital of Ouagadougou (Burkina

Faso). Progrès en Urologie: Journal de L'association française d'urologie et de la Société française d'urologie. 2013;23(12):971–6.

13. Medina-Polo J, Naber KG, Johansen TEB. Healthcare-associated urinary tract infections in urology. *GMS infectious diseases*. 2021;9.

14. Tansarli GS, Athanasiou S, Falagas ME. Evaluation of antimicrobial susceptibility of Enterobacteriaceae causing urinary tract infections in Africa. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 2013;57(8):3628–39.

15. Sanou I, Kabore A, Tapsoba E, Bicaba I, Ba A, Zango B. Nosocomial Urinary Infections at the Urogoly Unit of the National University Hospital (Yalgado Ouedraogo), Ouagadougou: Feb.-Sept. 2012. *African Journal of Clinical and Experimental Microbiology*. 2015;16(1):1–6.

16. Ouedraogo S, Kpoda DS, Ouattara LP, Zongo C, Hien YE, Karfo P, et al. Identification of Bacteria Strains Isolated in Urinary Tract Infections and Their Antibiotic Susceptibility at the National Public Health Laboratory, Ouagadougou. *Open Journal of Medical Microbiology*. 2022;12(3):83–95.

17. Kpoda D, Guessennd N, Somda N, Ajayi A, Bonkougou J, Konan F, et al. Antimicrobial susceptibility of extended-spectrum beta-lactamase producing *Enterobacteriaceae* causing urinary tract infections in Ouagadougou, Burkina Faso. *African Journal of Clinical and Experimental Microbiology*. 2017;18(3):139–44.

18. Magiorakos A-P, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas M, Giske C, et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clinical microbiology and infection*. 2012;18(3):268–81.

19. Tan CW, Chlebicki MP. Urinary tract infections in adults. *Singapore medical journal*. 2016;57(9):485.

20. Medina M, Castillo-Pino E. An introduction to the epidemiology and burden of urinary tract infections. *Therapeutic advances in urology*. 2019;11:1756287219832172.

21. Karou SD, Ilboudo IP, Nadembega W, Ameyapoh Y, Ouermi D, Pignatelli S, et al. Antibiotic resistance in urinary tract bacteria in

Ouagadougou. Pakistan Journal of Biological Sciences: PJBS. 2009;12(9):712–6.

22. Kaboré B, Ouédraogo GA, Cissé H, Ouédraogo HS, Sampo E, Zongo KJ, et al. (GTG) 5-PCR fingerprinting of multi-drug resistant *Escherichia coli* bacteria isolates from hospital in Ouagadougou, Burkina Faso. BMC microbiology. 2022;22(1):1–8.

23. Baizet C, Ouar-Epelboin S, Walter G, Mosnier E, Moreau B, Djossou F, et al. Decreased antibiotic susceptibility of Enterobacteriaceae causing community-acquired urinary tract infections in French Amazonia. Médecine et Maladies Infectieuses. 2019;49(1):63–8.

24. Sagna T, Somda W, Koné A. Antibiotic susceptibility of *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* strains, urinary tract infections cases in Bobo-Dioulasso. Burkina Faso. 2019:172–8.

25. Eshetie S, Unakal C, Gelaw A, Ayelign B, Endris M, Moges F. Multidrug resistant and carbapenemase producing *Enterobacteriaceae* among patients with urinary tract infection at referral Hospital, Northwest Ethiopia. Antimicrobial resistance and infection control. 2015;4(1):1–8.

26. Khawcharoenporn T, Vasoo S, Singh K. Urinary tract infections due to multidrug-resistant Enterobacteriaceae: prevalence and risk factors in a Chicago Emergency Department. Emergency medicine international. 2013;2013.

27. Yadav KK, Adhikari N, Khadka R, Pant AD, Shah B. Multidrug resistant Enterobacteriaceae and extended spectrum β -lactamase producing *Escherichia coli*: a cross-sectional study in National Kidney Center, Nepal. Antimicrobial resistance and infection control. 2015;4:1–7.