

# Phénotypes de résistance aux antibiotiques d'isolats bactériens obtenus sur des prélèvements urinaires analyses au Centre Hospitalier Universitaire de Bogodogo (Burkina Faso, Afrique de l'Ouest)

---

Eric Arnaud DIENDERE<sup>1,6\*</sup> ; Absetou KI/BA<sup>2,6</sup> ;  
Abdoulaye SAWADOGO<sup>3</sup> ; Seif Idriss Salah TRAORE<sup>6</sup> ;  
KADSONDO Emmanuel<sup>1</sup> ; Salifou NAPON<sup>4</sup> ;  
Souleymane OUEDRAOGO<sup>1</sup> ; Rita Arielle BELEM<sup>5</sup> ; René  
BOGNOUNOU<sup>6</sup> ; Sylvain OUEDRAOGO<sup>6</sup> ; Jacques ZOUNGRANA<sup>7</sup> ;  
Hervé TIENO<sup>6</sup> ; Ismael DIALLO<sup>6</sup> ; Mamoudou SAVADOGO<sup>6</sup> ;  
Solange OUEDRAOGO/YUGBARE<sup>6</sup> ; Apoline SONDO<sup>6</sup> ;  
Armel PODA<sup>7</sup>

## Résumé

**Objectif :** L'objectif de ce travail était d'étudier la fréquence des pathogènes bactériens urinaires isolés des Examens cyto bactériologiques des urines (ECBU) de patients ainsi que leurs phénotypes de résistance aux antibiotiques au Centre Hospitalier Universitaire de Bogodogo (CHU-B).

**Matériel et méthode :** Cette étude transversale descriptive s'est déroulée au CHU-B à partir des ECBU de patients collectées et analysées au laboratoire de biologie entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2019. Les urines ont été ensemencées sur milieux spécifiques. La technique de diffusion en milieu gélosé (Mueller Hinton) des disques imprégnés d'antibiotiques selon la méthode de Kirby Bauer modifiée a été utilisée. Les données ont été interprétées suivant les recommandations de la CASFM/EUCAST 2017.

**Résultats :** Au total, sur les 1543 ECBU collectés, une bactériurie significative a été observée sur 384 (24,9%). L'âge moyen des patients était de 36,9 ans. Seize espèces

---

<sup>1</sup> Service de Maladies infectieuses et Tropicales ; CHU de Bogodogo (Ouagadougou, Burkina Faso)

<sup>2</sup> Laboratoire de biologie médicale ; CHU de Bogodogo (Ouagadougou, Burkina Faso)

<sup>3</sup> Service de Maladies infectieuses et Tropicales ; CHU régional de Ouahigouya (Ouagadougou, Burkina Faso)

<sup>4</sup> Service des urgences médicales ; CHU de Bogodogo (Ouagadougou, Burkina Faso)

<sup>5</sup> Service de Medecine ; CHU de Tengandogo

<sup>6</sup> Université Joseph Ki-Zerbo (Ouagadougou, Burkina Faso)

<sup>7</sup> Université Nazi Boni (Bobo-Dioulasso, Burkina Faso)

\* **Auteur correspondant :** Eric Arnaud Diendere ; +226 70604205 ; [ericarno@hotmail.fr](mailto:ericarno@hotmail.fr)  
ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-0369-1535>

bactériennes ont été isolées. La résistance à la ceftriaxone était observée pour 74 isolats (61,1%) de *E. coli*. Cinquante-huit souches (30,3%) de *E. coli* et 110 (27,2%) de *Klebsiella pneumoniae* étaient productrices de BLSE. La résistance aux quinolones a été observée pour 96 isolats (78,6%) de *E. coli*, 51 (79,6%) de *Klebsiella spp.* Celle à l'imipénème a été relevée pour 5 isolats (2,8%) de *E. coli*, 11 (10,0%) de *Klebsiella spp.* Deux souches (33,3%) de *Pseudomonas spp.* et 12 (50%) de *Acinetobacter spp.* présentaient de la résistance à la ceftazidime.

Conclusion : Cette étude permet de fournir des données qui contribueront à guider les recommandations à l'antibiothérapie probabiliste des infections urinaires.

**Mots-clés :** Infection du tractus urinaire ; Bactériurie ; ECBU ; Résistance aux antibiotiques ; Écologie bactérienne ; Antibiothérapie probabiliste.

## **Antibiotic resistance phenotypes of bacterial isolates from urine samples analyzed at the Bogodogo university hospital (Burkina Faso, West Africa)**

### **Abstract**

**Objective:** The objective of this study was to assess the frequency of urinary bacterial pathogens isolated from urine culture and their antibiotic resistance phenotypes at the Bogodogo University Hospital (CHU-B).

**Materials and Methods:** This descriptive cross-sectional study was conducted at CHU-B using urine culture collected and analyzed in the biology laboratory from January 1 to December 31, 2019. Urine samples were cultured on specific media. The modified Kirby-Bauer disk diffusion method on Mueller-Hinton agar was used for antibiotic susceptibility testing. Data were interpreted according to CASFM/EUCAST 2017 guidelines.

**Results:** A total of 1,543 urine sample were collected, with significant bacteriuria observed in 384 cases (24.9%). The mean age of the patients was 36.9 years. Sixteen bacterial species were isolated. Resistance to ceftriaxone was found in 74 isolates (61.1%) of *E. coli*. Fifty-eight strains (30.3%) of *E. coli* and 110 (27.2%) of *Klebsiella pneumoniae* were ESBL producers. Resistance to quinolones was observed in 96 isolates (78.6%) of *E. coli* and 51 (79.6%) of *Klebsiella spp.* Resistance to imipenem was identified in 5 isolates (2.8%) of *E. coli* and 11 (10.0%) of *Klebsiella spp.* Two strains (33.3%) of *Pseudomonas spp.* and 12 (50%) of *Acinetobacter spp.* were resistant to ceftazidime.

**Conclusion:** This study provides valuable data to inform empiric antibiotic therapy recommendations for urinary tract infections.

**Keywords:** Urinary tract infection; Bacteriuria; ECBU; Antibiotic resistance; Bacterial ecology; Empiric antibiotic therapy.

## Introduction

L'infections du tractus urinaire (ITU) est considérée comme l'infection bactérienne la plus fréquente à travers le monde (1,2). Leurs fréquences restent peu connues en Afrique en raison principalement des insuffisances existantes dans le diagnostic microbiologique et la surveillance épidémiologique. Cependant, elles revêtent un intérêt particulier lié à l'accroissement des fréquences de résistances aux antibiotiques des bactéries uropathogènes et de la mortalité subséquemment observée (3). Les récentes publications scientifiques sur le sujet documentent régulièrement une ampleur de la résistance, notamment en Afrique, avec un impact qui restent jusque-là méconnu (4). Bien que les méthodologies de ces études soient très variées et souvent l'objet de controverses pour leurs représentativités d'échantillonnage, parce que réalisées sur des populations souvent très sélectionnées, les données présentées objectivent néanmoins des fréquences de résistance particulièrement préoccupantes pour les antibiotiques de dernier recours dans les structures de soins tertiaires (5,6). Il s'agit de l'amoxicilline/acide clavulanique, des fluoroquinolones et des céphalosporines de troisième génération (C3G), pour lesquelles les fréquences de résistances bactériennes acquises s'élèvent respectivement à plus de 30%, 30% et 60% (7–10). Les carbapénèmes, qui étaient jusque-là assez épargnées de ce phénomène de résistance vis-à-vis des entérobactéries, deviennent des molécules à surveiller activement (11,12). En effet, leur meilleure accessibilité financière, la transmission croisée des pathogènes qui leurs sont déjà multirésistants et l'insuffisance de mesures de restriction pour leur accès sur le marché par les autorités de régulation pharmaceutique de plusieurs pays africains sont autant de facteurs qui affecteront leur efficacité (Abubakar).

L'écologie bactérienne urinaire reste jusque-là insuffisamment connue au Burkina Faso. L'usage des antibiotiques et la pratique de l'antibiothérapie sont également peu encadrées (13). Bien que les fréquences rapportées sur la sensibilité aux antibiotiques des pathogènes urinaires soient variables dans les données d'études provenant du Burkina Faso, elles restent néanmoins élevées. Ceci accroît le risque d'échec des traitements probabilistes avec les antibiotiques classiquement utilisés dans les ITU. Toutefois, le phénomène de la résistance étant dynamique, elle implique nécessairement une évaluation régulière de sa progression et de ses conséquences. Cela permettra la mise en œuvre d'actions correctrices

pour en amoindrir ses effets et pour adapter les protocoles thérapeutiques antibiotiques afin d'améliorer la survie des patients. Cette étude a pour objectif d'étudier la fréquence des pathogènes bactériens urinaires isolés et leurs phénotypes de résistance aux antibiotiques.

## **I. Patients et méthodes**

### **I.1. Type, site et période d'étude**

Cette étude transversale descriptive s'est déroulée au Centre Hospitalier Universitaire de Bogodogo (CHU-B) sur des données de routine collectées au laboratoire de biologie. Le CHU de Bogodogo fait partie des quatre CHU de la ville de Ouagadougou (capitale du Burkina Faso). Le plateau technique permet la réalisation d'examen bactériologiques usuels, mycobactériologiques, mycologiques et parasitologiques. La capacité de biologie moléculaire est limitée au diagnostic de la COVID-19, de la tuberculose (Test Xpert) et à la quantification de la charge virale du VIH. Le laboratoire dispose également des compétences en ressources humaines formées dans le domaine de l'antibiologie et de l'antibiorésistance pour le diagnostic bactériologique de qualité.

L'étude a été réalisée à partir des données issues des prélèvements analysés entre le 1<sup>er</sup> janvier 2019 au 31 décembre 2019.

### **I.2. Population d'étude et échantillonnage**

La population d'étude était constituée de tous les patients pris en charge en ambulatoire ou hospitalisés au CHU de Bogodogo pour lesquels un ECBU a été réceptionné et analysé au laboratoire. Les patients disposant d'un ECBU analysé durant la période de l'étude ont été recensés et inclus. Les patients pour lesquels les données d'ECBU disponibles n'étaient pas exploitables en raison de leurs incomplètes ou de la souillure de prélèvement n'ont pas été inclus dans l'étude.

### **I.3. Recueil des données**

Les données analysées ont été extraites de la base d'enregistrement numérique des résultats d'ECBU du laboratoire, du registre d'enregistrement des résultats d'ECBU et de la base de données du BD Phoenix M50.

#### I.4. Variables étudiées

Les variables étudiées étaient les suivantes : *variables sociodémographiques* : âge, sexe, service demandeur, *variables cliniques* : couleur et aspect des urines, *variables biologiques* : cellules épithéliales, parasites, hématies, levures, leucocytes, uropathogène identifié, profil de sensibilité et résistance des antibiotiques testés.

#### I.5. Technique de laboratoire

Après les examens macroscopique et microscopique, les urines ont étéensemencées systématiquement sur les milieux Cystine Lactose Electrolyte Déficiente (CLED), Bromocresole Pourpe (BCP) et Eosine Bleu de Méthylène (EMB). A l'issue de l'observation microscopique des colonies suspectes, des milieux supplémentaires ont été utilisés selon la morphologie des bactéries au microscope comme la gélose Chapman pour les cocci à Gram positif en amas et la gélose Sabouraud-chloramphénicol pour les levures. Les milieuxensemencés ont été incubés à l'étuve à 37°C pendant 18h-24h. L'identification a été réalisée à l'aide d'un automate le BD Phoenix TM M50 (Becton et Dickson). Un antibiogramme et/ ou un antifongigramme étaient réalisés après chaque identification. La technique de diffusion en milieu gélosé (Mueller Hinton), des disques imprégnés d'antibiotiques selon la méthode de Kirby Bauer modifiée, décrite par la Société Française de Microbiologie / European committee on antimicrobial (CASFM2020\_Octobre2020\_V1.2) a été utilisée. La recherche de la production des  $\beta$  lactamases à spectre élargi a été réalisée à l'aide de la technique des disques qui consiste à mettre au milieu d'une boîte de Petri contenant de la gélose un antibiotique associé à un inhibiteur de  $\beta$  lactamases (amoxicilline-acide clavulanique); autour de cet antibiotique, deux cephalosporines de 3ème ou de 4ème génération sont placées côte à côte à une distance de 20 mm (14). La présence d'une image en bouchon de champagne traduit la production d'une  $\beta$  lactamase à spectre élargi. La détection des souches productrices de carbapénémase a été faite par le test de diffusion en gélose à partir du disque d'antibiotique ertapénème 10  $\mu$ g (carbapénème qui possède la meilleure sensibilité pour la détection des souches productrices de carbapénémase). Ainsi toute souche possédant une diminution de sensibilité à l'ertapénème ( $CMI \geq 0,5$  mg/L ou un diamètre d'inhibition inférieur à 28 mm) est considérée comme souche productrice de carbapénémase. Pour la recherche de *S. aureus* résistant à la méthicilline (SARM), la céfoxitine 30 ( $\mu$ g) a été utilisée. Un diamètre

d'inhibition inférieur à 22 mm était en faveur du SARM. L'interprétation des résultats de l'ECBU a été faite selon les recommandations de l'«European guidelines for urine analysis» sur les groupes uro- pathogènes distinguant les microorganismes en quatre groupes en fonction de leur implication dans l'étiologie des ITU.

Les antibiogrammes ont été réalisés suivant les recommandations du CA-SFM/EUCAST 2017 (Comité de l'antibiogramme-Société française de microbiologie/European committee on antimicrobial susceptibility testing).

Le seuil utilisé pour définir la bactériurie significative a été de  $10^5$  UFC/ml.

## **I.6. Traitement et analyse des données**

Nos données ont été saisies et analysées avec le logiciel Epi-info version 7.2.0.1. Les variables qualitatives ont été décrites par les effectifs de chaque modalité et les fréquences correspondantes. Les phénotypes de sensibilité aux antibiotiques ont été décrits par groupes de pathogènes urinaires isolés (entérobactéries, bacilles à Gram négatif non fermentaires, Cocci à Gram positif).

Les variables quantitatives ont été décrites par leur moyenne et écart type.

## **I.7. Considérations éthiques**

L'étude a obtenu l'approbation du comité d'éthique du CHU de Bogodogo. Le caractère confidentiel du recueil des données a été rigoureusement respecté. L'identité des patients n'a pas été mentionnée dans les fiches de recueil des données.

## **II. Résultats**

Au total, sur les 1543 ECBU réalisés durant la période d'étude, une bactériurie significative a été révélée sur 384 prélèvements (24,9%). De ces prélèvements, 283 (73,7) provenaient des services d'hospitalisation. Le taux de positivité des ECBU provenant des services d'hospitalisation était de 24,9%. L'adressage des prélèvements était élevé pour les services de Pédiatrie, gynéco-obstétrique et des urgences médicales. Le taux de positivité des ECBU était relativement élevé pour les services de néphrologie, de réanimation et neurologie (tableau I).

**Tableau I** : Répartition des ECBU selon l'origine des prélèvements

Service	ECBU analysés N (%)	ECBU avec bactériurie N (%)
Consultation ambulatoire	398 (25,8)	101 (25,3)
Hospitalisation		
Pédiatrie	378 (24,5)	72 (19,4)
Gynécologie-obstétrique	262 (17,0)	62 (23,7)
Néphrologie	89 (5,8)	38 (42,7)
Urgences médicales	140 (9,1)	27 (19,3)
Rhumatologie	74 (4,8)	26 (35,1)
Médecine interne	65 (4,2)	22 (33,8)
Neurologie	41 (2,7)	22 (53,6)
Réanimation	11 (0,7)	6 (54,5)
Cardiologie	20 (1,3)	4 (20,0)
Oncologie	65 (4,2)	4 (6,1)
Total	1543 (100,0)	384 (29,9)

## II.1. Caractéristiques sociodémographiques

Globalement, pour les patients disposant d'un ECBU analysé, l'âge s'étendait de 10 jours et 97 ans avec une moyenne de 30,5 ans ( $\pm 24,2$  ans). Huit cent quatre-vingt et neuf (57,6%) des patients étaient de sexe féminin. Pour les patients qui présentaient une bactériurie significative, l'âge s'étendait de 14 jours et 96 ans avec une moyenne de 36,9 ans ( $\pm 25,5$  ans).

## II.2. Identification bactérienne

Au total, 16 espèces bactériennes différentes ont été isolées dont 364 bacilles à Gram négatif (BGN) (94,7%), 20 Cocci à Gram positif (CGP) (5,2 %). *E coli* était l'espèce identifiée sur 191 ECBU (49,7%). Les BGN non fermentaires étaient observés sur 37 ECBU (9,7%) (tableau II).

**Tableau II** : Répartition générale des différentes espèces de bactériennes isolées

<b>Familles /bactéries</b>	<b>Effectif (N=384)</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
<i>Entérobactéries</i>		
- <i>Escherichia coli</i>	191	49,7
- <i>Klebsiella pneumoniae</i>	67	17,4
- <i>Klebsiella oxytoca</i>	18	4,7
- <i>Klebsiella aerogenes</i>	6	1,5
- <i>Klebsiella non identifiés</i>	19	5,0
- <i>Enterobacter cloacae</i>	11	2,9
- <i>Providencia rettgeri</i>	3	0,7
- <i>Proteus mirabilis</i>	2	0,5
- <i>Cedecea lapagei</i>	2	0,5
- <i>Citrobacter youngae</i>	2	0,5
- <i>Citrobacter freundii</i>	1	0,3
- <i>Serratia marcescens</i>	1	0,3
- <i>Morganella morganii</i>	1	0,3
- <i>Hafnia alvei</i>	1	0,3
Total	325	84,6
<i>Cocci à gram positif</i>		
- <i>Staphylococcus aureus</i>	5	1,3
- <i>Staphylococcus haemolyticus</i>	4	1,0
- <i>Staphylococcus saprophyticus</i>	2	0,5
- <i>Enterococcus faecalis</i>	6	1,6
- <i>Enterococcus faecium</i>	3	0,7
Total	20	5,1
<i>BGN non fermentaires</i>		
- <i>Acinetobacter baumannii</i>	29	7,6
- <i>Acinetobacter pylori</i>	1	0,3
- <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	1,0
- <i>Pseudomonas non identifiés</i>	2	0,5
- <i>Pseudomonas putida</i>	1	0,3
Total	37	9,7
<i>Autres BGN</i>		
- <i>Burkholderia cepacia</i>	1	0,3
- <i>Stenotrophomas maltophilia</i>	1	0,3
Total	2	0,6

### II.3. Phénotypes de résistance des bactéries identifiées aux antibiotiques

Une pénicillinase de bas niveau (résistance à l'ampicilline) était observée pour 152 isolats (98,7%) de *E. coli*. Une pénicillinase de haut niveau était observé pour 133 isolats (78,2%) de *E. coli* et 78 (78,7%) isolats des bactéries du genre *Klebsiella*.

La résistance aux céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération, notamment du cefotaxime, de la ceftriaxone et du ceftazidime était respectivement observée pour 51 isolats (45,5%), 74 isolats (61,1%) et 100 isolats (56,5%) de *E. coli*. La fréquence de *E. coli* et des isolats de *Klebsiella pneumoniae* productrices de BLSE étaient respectivement de 58 (30,3%) et 110 (27,2%).

La résistance aux quinolones a été observée pour 96 isolats (78,6%) de *E. coli*, 51 isolats (79,6%) de *Klebsiella spp* et 7 isolats (87,5%) de *Enterobacter cloacae*.

La résistance à l'imipénème a été relevée pour 5 isolats (2,8%) de *E. coli*, 11 isolats (10,0%) de *Klebsiella spp* et 1 isolat de *Enterobacter cloacae* (42,8%).

**Tableau III** : Phénotypes de résistance bactérienne aux antibiotiques

Pathogènes Antibiotiques	<i>E. coli</i> (n=191)		<i>Klebsiella spp</i> (n=110)		<i>E. cloacae</i> (n=11)	
	Total des isolats testés	Résistants N (%)	Total des isolats Testé	Résistants N (%)	Total des isolats testé	Résistants N (%)
Ampicilline	154	152 (98,7)	NA	NA	NA	NA
Amoxicilline/AC	170	133 (78,2)	99	78 (78,7)	NA	NA
Ticarilline/AC	5	4 (80,0)	3	2 (66,6)	-	-
Pipéracilline/TZ	59	18 (30,5)	32	16 (50,0)	4	1 (25,0)
Aztréonam	32	28 (87,5)	16	14 (87,5)	2	2 (100)
Céfotaxime	112	51 (45,5)	70	41 (58,5)	3	2 (66,6)
Ceftriaxone	120	74 (61,6)	72	49 (68,0)	9	7 (77,7)
Ceftazidime	177	100 (56,5)	103	67 (65,0)	11	8 (72,7)
Céfépime	175	5 (2,8)	96	53 (55,0)	11	8 (72,7)
Imipénème	174	5 (2,8)	110	11 (10,0)	9	1 (11,1)
Ertapénème	63	15 (23,8)	32	13 (40,0)	7	3 (42,8)
Furanes	45	11 (24,4)	9	4 (44,0)	3	3 (100)
Cotrimoxazole	165	143 (86,6)	92	78 (84,7)	9	8 (88,8)
Ciprofloxacine	122	96 (78,6)	64	51 (79,6)	8	7 (87,5)
Gentamicine	159	61 (38,3)	91	46 (50,5)	11	3 (27,2)
Amikacine	182	4 (2,1)	105	2 (2,8)	11	0 (0)

\*AC : acide – clavulanique ; TZ : tazobactam.

La résistance de *Staphylococcus spp.* à la méticilline a été objectivée pour 2 isolats (33,2%) tandis qu'elle était présente pour 7 (70%) et 9(100%) isolats vis-à-vis de la ciprofloxacine et du cotrimoxazole respectivement. Un tiers des souches de *Staphylococcus* présentaient une résistance vis-à-vis de la rifampicine. Les deux espèces du genre *Enterococcus* totalisaient 100%, 100% et 57,1% de souches résistantes respectivement à l'amoxicilline, à la cefoxitine et à la ciprofloxacine (Tableau IV).

**Tableau IV :** Profil de résistance aux antibiotiques des cocci Gram positif isolés.

Antibiotiques	Pathogènes	<i>Staphylococcus aureus</i> (n=11)		<i>Enterococcus spp.</i> (n=9)	
		Total isolats Testés	des Résistants N (%)	Total isolats Testé	des Résistants N (%)
Amoxicilline		7	7 (100)	4	4 (100)
Amoxicilline/AC		5	5 (100)	9	5 (55,5)
Oxacilline		4	4 (100)	2	2 (100)
Céfoxitine		6	2 (33,3)	7	7 (100)
Imipénème		2	2 (100)	5	3 (60,0)
Tétracycline		6	5 (83,3)	1	1 (100)
Tigécycline		3	3 (100)	3	0 (0,0)
Erythromycine		10	9 (90,0)	7	7 (100)
Cotrimoxazole		9	9 (100)	7	7 (100)
Ciprofloxacine		10	7 (70,0)	7	4 (57,1)
Rifampicine		6	2 (33,3)	-	-
Gentamicine		10	4 (60,0)	9	9 (100)
Amikacine		2	0 (0,0)	2	2 (100)

\*AC : acide – clavulanique ; TZ : tazobactam.

Deux souches (33,3%) de *Pseudomonas spp* et 12 souches (50%) de *Acinetobater spp* présentaient de la résistance phénotypique vis-à-vis de la ceftazidime. La résistance au Céfépime était présente pour respectivement 1 souche (14,2%) et 11 souches (47,8%), tandis que celle vis-à-vis de l'imipénème était présente respectivement pour 0 souche et 8 souches (29,6%).

**Tableau V** : Résistance aux antibiotiques des BGN non fermentaires isolés.

Antibiotiques	Pathogènes			
	<i>Pseudomonas</i> spp (n=9)		<i>Acinetobacter</i> spp (n=30)	
	Total des isolats Testés	Résistants N (%)	Total des isolats Testés	Résistants N (%)
Ticarcilline	1	1 (100)	18	15 (83,3)
Ticarcilline-acide clavulanique	2	2 (100)	15	12 (80,0)
Pipéracilline-tazobactam	6	2 (33,3)	17	13 (76,4)
Aztréonam	4	2 (50,0)	9	9 (100)
Ceftazidime	6	2 (33,3)	24	12 (50,0)
Céfépime	7	1 (14,2)	23	11 (47,8)
Imipénème	7	0 (0,0)	27	8 (29,6)
Colistine	1	1 (100)	1	1 (100)
Cotrimoxazole	2	2 (100)	14	10 (71,4)
Ciprofloxacine	7	3 (42,8)	26	12 (46,1)
Gentamicine	6	0 (0,0)	24	13 (54,1)
Amikacine	6	0 (0,0)	27	2 (7,4)

### III. Discussion

Notre étude a eu pour objectif d'étudier la fréquence des pathogènes bactériens urinaires isolés et leurs phénotypes de résistance aux antibiotiques. *E. coli*, les espèces correspondant au genre *Klebsiella* et au genre *Acinetobacter* étaient les pathogènes les plus fréquemment isolés. En outre, la fréquence de la résistance de *E. coli*, *Klebsiella* spp vis-à-vis des antibiotiques couramment utilisés en pratique hospitalière et de ville (Ciprofloxacine, Ceftriaxone) était très élevée. Sur la fréquence des uropathogènes isolés, nos résultats corroborent de nombreuses études publiées sur l'écologie bactérienne urinaire communautaire et nosocomiale. En effet, *E. coli* et *Klebsiella pneumoniae* sont des pathogènes usuels de la sphère urinaire (12,15). La prépondérance de ces étiologies microbiennes est liée à une contamination des voies urinaires par voie ascendante partant de la région périnéale (16). Plus précisément, les ITU sont plus fréquentes

chez les femmes en raison de la contamination périnéale plus importante par les pathogènes anaux et vaginaux (17).

Les BGN non fermentaires et *S. aureus* sont plus fréquemment responsables des ITU associées aux soins (18). Leur présence dans les voies urinaires est favorisée par les manœuvres instrumentales sur l'arbre urinaire, notamment les actes de sondage urinaire, l'endoscopie intra-urétrale. Plus généralement, l'écologie bactérienne urinaire peut-être influencé par certains facteurs que sont le sexe, l'âge des sujets, la grossesse, l'antibiothérapie (4). A titre d'illustration, Zhan et al. rapportent une fréquence d'infection urinaire à *Staphylococcus aureus* plus importante chez les hommes, à *E. faecium* plus importante chez les sujets âgés et à *E. coli* plus fréquente chez les femmes jeunes (19). Dans notre étude, l'origine des prélèvements n'a pu être identifiée. Toutefois, la répartition selon l'âge et le sexe ne montre pas de différence particulière entre les groupes.

Nous avons objectivé des fréquences élevées de résistance des principales entérobactéries à l'amoxicilline et à l'amoxicilline - acide clavulanique, à la ceftriaxone, aux quinolones et à l'imipénème. Environ 98,7% des souches de *E. coli* présentaient une résistance à l'amoxicilline (*Klebsiella spp* et *Enterobacter cloacae* exprimant naturellement une pénicillinase de bas niveau). En outre, environ deux tiers des souches isolées de *E. coli* sont résistantes à la ceftriaxone. Des fréquences similaires de résistance à la ceftriaxone ont été rapportées dans quelques certaines publiées en Afrique (20,21). Il en est de même pour *Klebsiella pneumoniae* dont les niveaux de résistance aux C3G sont habituellement supérieurs à ceux de *E. coli*. Par ailleurs, la sensibilité des entérobactéries aux carbapénèmes semble conservée à travers nos résultats. Ce constat est fait par d'autres auteurs africains (22,23). L'intérêt de disposer de ces différentes données est de contribuer à une meilleure adaptation de l'antibiothérapie probabiliste des infections urinaires en fonction de notre écologie bactérienne.

A l'instar d'autres études, les Cocci à Gram positif isolés dans notre étude sont *Staphylococcus aureus* et *Enterococcus spp* (24). Une fréquence peu élevée de souches de *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline a été retrouvée. Plusieurs études rapportent au contraire une augmentation du nombre d'infections ou colonisation à SARM (25). Nos résultats sont difficilement interprétables en raison des données manquantes sur les origines des prélèvements et des résultats sur l'ensemble des souches prélevées. Il en est de même pour

l'insuffisance de données sur la résistance de *Staphylococcus aureus* et de *Enterococcus spp* à la vancomycine. Toutefois, il paraît nécessaire qui reste peu investiguées dans notre pays. Pourtant, la fréquence croissante de la résistance de ces pathogènes pour ces deux antibiotiques semble de plus en plus préoccupante. Une étude réalisée en Éthiopie rapporte des niveaux de résistance à la vancomycine de *Staphylococcus aureus* et de *Enterococcus spp* respectivement à 20% et 8% sur les isolats urinaires (24). Il est donc essentiel de renforcer les capacités des laboratoires des pays africains avec les moyens de diagnostic de la résistance par des technologies récentes et la biologie moléculaire. Outre le fait de mieux approcher les fréquences réelles de la résistance de ces Bactéries Hautement Résistantes et émergentes, cela permettrait de contribuer à réduire la mortalité des patients. Quelques souches de *Staphylococcus* a coagulase négative ont été également isolés. Outre *Staphylococcus saprophyticus* chez la femme, leur intérêt dans la causalité de l'ITU réside surtout chez les personnes immunodéprimées. La fréquence de leur résistance est également en croissance selon quelques auteurs (26).

Enfin, les fréquences de résistance de *Acinetobacter spp* et de *Pseudomonas spp* étaient également élevées dans notre étude. L'interprétation de nos résultats est limitée par les faibles nombres de souches isolées et testées. Néanmoins, dans les études publiées, leurs fréquences comme étiologie des ITU restent peu élevées. Paradoxalement, des fréquences de résistance supérieures à 50% pour la Ceftazidime et les carbapénèmes sont rapportées (27,28). Ces deux pathogènes sont peu fréquemment responsables d'infections urinaires et sont considérés à priori comme des contaminants. L'interprétation clinique de la bactériurie les concernant nécessite une concertation pluridisciplinaire pour conclure sur leurs responsabilités comme étiologie de l'infection du tractus urinaire. Ils sont le plus souvent responsables d'ITU associés aux soins dans les secteurs de soins intensifs ou de réanimation.

Les limites de cette étude sont l'insuffisance dans la distinction entre les bactériuries de patients communautaires et non communautaires. En effet, la distinction de la nature de la bactériurie, en particulier pour les patients pris en charge en consultation ambulatoire, ne peut être faite qu'à l'issue d'une analyse de leurs parcours de soins et de leurs traitements avant les prélèvements. En outre, le type d'étude n'a pas permis de disposer de données suffisantes pour l'étude des facteurs de portage ou d'infections de bactéries

multirésistantes. Malgré les limites observées, notre étude permet de fournir des données qui contribueront à guider les recommandations à l'antibiothérapie probabiliste des ITU.

## Conclusion

Les pathogènes les plus fréquemment isolés des prélèvements urinaires au Burkina Faso sont *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca* et *Acinetobacter baumannii*. La résistance de ces pathogènes aux antibiotiques couramment utilisés en probablistes, notamment les céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération est élevée. Par contre, leur sensibilité à l'imipenème est conservée, à l'exception de *Acinetobacter baumannii*. Cette étude permet de fournir des données qui contribueront à guider les recommandations à l'antibiothérapie probabiliste des infections urinaires. Toutefois, des études réalisées simultanément dans plusieurs sites avec un recueil standardisé de données participeront à une meilleure connaissance de la microbiologie des ITU et des phénotypes de résistance bactérienne urinaire.

## Conflits d'intérêts

Tous les auteurs déclarent aucun conflit d'intérêt.

## Contribution des auteurs

EAD, AKB, AS, EK, ID, MS, AOS, SOY, AP ont élaboré le protocole d'étude et rédigé le manuscrit. DEA, AKB, EK ont effectué le recueil des données de l'étude. SIST, SN, SO, RAB, RB, SO, JZ, HT ont contribué à la relecture, la bibliographie.

## Références bibliographiques

1. Girma A, Aemiro A, Workineh D, Tamir D. Magnitude, Associated Risk Factors, and Trend Comparisons of Urinary Tract Infection among Pregnant Women and Diabetic Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. Ozgu-Erdinc AS, editor. Journal of Pregnancy [Internet]. 2023 Jul 28 [cited 2024 Jul 6];2023:1–20. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/jp/2023/8365867/>
2. Foxman B. Epidemiology of urinary tract infections: incidence, morbidity, and economic costs. The American Journal of Medicine [Internet]. 2002 Jul [cited 2024 Jul 6];113(1):5–13. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002934302010549>

3. Lee YC, Hsiao CY, Hung MC, Hung SC, Wang HP, Huang YJ, et al. Bacteremic Urinary Tract Infection Caused by Multidrug-Resistant Enterobacteriaceae Are Associated With Severe Sepsis at Admission: Implication for Empirical Therapy. *Medicine (Baltimore)*. 2016 May;95(20):e3694.
4. 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. *Infect Drug Resist*. 2020;13:1465–77.
5. Kiiru J, Kariuki S, Goddeeris BM, Butaye P. Analysis of  $\beta$ -lactamase phenotypes and carriage of selected  $\beta$ -lactamase genes among *Escherichia coli* strains obtained from Kenyan patients during an 18-year period. *BMC Microbiol*. 2012 Jul 28;12:155.
6. Adeleye Q, Ndubuisi E, Isa F. Etiologic and Anti-microbial Susceptibility Profiles of Bacterial Urinary Tract Infection and Bacterial Enteritis among Children at a Private Multi-Specialty Healthcare Facility in Abuja, Nigeria: A 5-Year Separate and Comparative Review. *Nigerian Journal of Clinical Practice* [Internet]. 2024 Jan [cited 2024 Jul 13];27(1):35–46. Available from: [https://journals.lww.com/10.4103/njcp.njcp\\_299\\_23](https://journals.lww.com/10.4103/njcp.njcp_299_23)
7. Bernabé KJ, Langendorf C, Ford N, Ronat JB, Murphy RA. Antimicrobial resistance in West Africa: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Antimicrobial Agents* [Internet]. 2017 Nov [cited 2024 Feb 20];50(5):629–39. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0924857917302741>
8. Kebbeh A, Dsane-Aidoo P, Sanyang K, Darboe SMK, Fofana N, Ameme D, et al. Antibiotics susceptibility patterns of uropathogenic bacteria: a cross-sectional analytic study at Kanifing General Hospital, The Gambia. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2023 Oct 25 [cited 2024 Feb 23];23(1):723. Available from: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-023-08373-y>
9. Mansouri F, Sheibani H, Javedani Masroor M, Afsharian M. Extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-producing Enterobacteriaceae and urinary tract infections in pregnant/postpartum women: A systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Pract*. 2019 Sep 18;e13422.

10. Kettani Halabi M, Lahlou FA, Diawara I, El Adouzi Y, Marnaoui R, Benmessaoud R, et al. Antibiotic Resistance Pattern of Extended Spectrum Beta Lactamase Producing *Escherichia coli* Isolated From Patients With Urinary Tract Infection in Morocco. *Front Cell Infect Microbiol*. 2021;11:720701.
11. Iregbu K, Nwajiobi-Princewill P. Urinary tract infections in a Tertiary Hospital in Abuja, Nigeria. *Af J Clin Exp Micro* [Internet]. 2013 Aug 5 [cited 2024 Jun 16];14(3):169–73. Available from: <http://www.ajol.info/index.php/ajcem/article/view/91754>
12. Mouanga-Ndzime Y, Onanga R, Longo-Pendy NM, Bignoumba M, Bisseye C. Epidemiology of community origin of major multidrug-resistant ESKAPE uropathogens in a paediatric population in South-East Gabon. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2023 May 12;12(1):47.
13. Sariola S, Butcher A, Cañada JA, Aïké M, Compaore A. Closing the GAP in Antimicrobial Resistance Policy in Benin and Burkina Faso. *mSystems*. 2022 Aug 30;7(4):e0015022.
14. Jarlier V, Nicolas MH, Fournier G, Philippon A. Extended Broad-Spectrum -Lactamases Conferring Transferable Resistance to Newer -Lactam Agents in Enterobacteriaceae: Hospital Prevalence and Susceptibility Patterns. *Clinical Infectious Diseases* [Internet]. 1988 Jul 1 [cited 2024 Dec 26];10(4):867–78. Available from: <https://academic.oup.com/cid/article-lookup/doi/10.1093/clinids/10.4.867>
15. Wiedemann B, Heisig A, Heisig P. Uncomplicated Urinary Tract Infections and Antibiotic Resistance-Epidemiological and Mechanistic Aspects. *Antibiotics (Basel)*. 2014 Jul 22;3(3):341–52.
16. Foxman B. Urinary Tract Infection Syndromes. *Infectious Disease Clinics of North America* [Internet]. 2014 Mar [cited 2024 Jun 16];28(1):1–13. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0891552013000743>
17. Al Kadri HM, El-Metwally AA, Al Sudairy AA, Al-Dahash RA, Al Khateeb BF, Al Johani SM. Antimicrobial resistance among pregnant women with urinary tract infections is on rise: Findings from meta-analysis of observational studies. *J Infect Public Health*. 2024 Jul;17(7):102467.

18. Mengistu DA, Alemu A, Abdukadir AA, Mohammed Husen A, Ahmed F, Mohammed B. Incidence of Urinary Tract Infection Among Patients: Systematic Review and Meta-Analysis. *INQUIRY* [Internet]. 2023 Jan [cited 2024 Jun 16];60:004695802311687. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00469580231168746>
19. Zhan ZS, Shi J, Zheng ZS, Zhu XX, Chen J, Zhou XY, et al. Epidemiological insights into seasonal, sex-specific and age-related distribution of bacterial pathogens in urinary tract infections. *Exp Ther Med*. 2024 Apr;27(4):140.
20. Cheyroux A, Rhalimi M. Évolution de la sensibilité d'Escherichia coli (E. coli) aux antibiotiques dans un établissement de santé gériatrique. *Le Pharmacien Hospitalier et Clinicien* [Internet]. 2014 Dec [cited 2024 Jun 15];49(4):315–6. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2211104214005335>
21. Mohamed FY, Dahie HA, Mohamoud JH, Adam MH, Dirie HM. Prevalence, antimicrobial susceptibility profile, and associated risk factors of uropathogenic Escherichia coli among pregnant women attending Dr. Sumait Hospital Mogadishu, Somalia. *Front Public Health* [Internet]. 2024 Jan 24 [cited 2024 Jul 6];11:1203913. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2023.1203913/full>
22. 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. *OJMM* [Internet]. 2022 [cited 2024 Dec 26];12(03):83–95. Available from: <https://www.scirp.org/journal/doi.aspx?doi=10.4236/ojmm.2022.123008>
23. Kpoda DS, Guessennd N, Somda NS, Ajayi A, Bonkougou JI, Konan F, et al. Antimicrobial susceptibility of extended-spectrum beta-lactamase producing *Enterobacteriaceae* causing urinary tract infections in Ouagadougou, Burkina Faso. *Af J Clin Exp Micro* [Internet]. 2017 Jun 22 [cited 2024 Dec 26];18(3):139. Available from: <https://www.ajol.info/index.php/ajcem/article/view/157973>
24. Berhe DF, Beyene GT, Seyoum B, Gebre M, Haile K, Tsegaye M, et al. Prevalence of antimicrobial resistance and its clinical

implications in Ethiopia: a systematic review. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2021 Dec 3;10(1):168.

25. Mitiku A, Aklilu A, Biresaw G, Gize A. Prevalence and Associated Factors of Methicillin Resistance Staphylococcus aureus (MRSA) Among Urinary Tract Infection Suspected Patients Attending at Arba Minch General Hospital, Southern Ethiopia. *IDR* [Internet]. 2021 Jun [cited 2024 Dec 23]; Volume 14:2133–42. Available from: <https://www.dovepress.com/prevalence-and-associated-factors-of-methicillin-resistance-staphyloco-peer-reviewed-fulltext-article-IDR>
26. Asante KP, Boamah EA, Abdulai MA, Buabeng KO, Mahama E, Dzabeng F, et al. Knowledge of antibiotic resistance and antibiotic prescription practices among prescribers in the Brong Ahafo Region of Ghana; a cross-sectional study. *BMC Health Serv Res*. 2017 Jun 20;17(1):422.
27. Ireng LM, Kabego L, Vandenberg O, Chirimwami RB, Gala JL. Antimicrobial resistance in urinary isolates from inpatients and outpatients at a tertiary care hospital in South-Kivu Province (Democratic Republic of Congo). *BMC Res Notes* [Internet]. 2014 Dec [cited 2020 Jan 23];7(1):374. Available from: <https://bmcrenotes.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-0500-7-374>
28. Lob SH, Hoban DJ, Sahm DF, Badal RE. Regional differences and trends in antimicrobial susceptibility of *Acinetobacter baumannii*. *International Journal of Antimicrobial Agents* [Internet]. 2016 Apr [cited 2024 Jul 6];47(4):317–23. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0924857916300140>