

Antibiorésistance des souches d'*Escherichia coli* responsables d'infections urinaires collectées dans le réseau de surveillance de janvier à décembre 2024 au Centre National de Référence pour les Antibiotiques, Institut Pasteur de Côte d'Ivoire

**Konan Kouadio Fernique
Tiekoura Bertin**

Unité des Antibiotiques, de Substances Naturelles et de la Surveillance de la
Résistance des Micro-Organismes Aux Anti-Infectieux de l'Institut Pasteur
de Côte d'Ivoire

Diane Kouao

Centre de Ressources Biologique de l'Institut Pasteur de Côte d'Ivoire

Toty Abalé

Guede Kipré

Beudje Félicité

Gbonon Valérie

Guessennd Nathalie

Unité des Antibiotiques, de Substances Naturelles et de la Surveillance de la
Résistance des Micro-Organismes Aux Anti-Infectieux de l'Institut Pasteur
de Côte d'Ivoire

Doi: 10.19044/esipreprint.1.2026.p500

Approved: 22 January 2026
Posted: 24 January 2026

Copyright 2026 Author(s)
Under Creative Commons CC-BY 4.0
OPEN ACCESS

Cite As:

Konan, K.F., Tiekoura, B., Diane, K., Toty, A., Guede, K., Beudje, F., Gbonon, V. & Guessennd, N. (2026). *Antibiorésistance des souches d'Escherichia coli responsables d'infections urinaires collectées dans le réseau de surveillance de janvier à décembre 2024 au Centre National de Référence pour les Antibiotiques, Institut Pasteur de Côte d'Ivoire*. ESI Preprints. <https://doi.org/10.19044/esipreprint.1.2026.p500>

Résumé

Cette étude se propose de décrire les différents phénotypes de résistance des souches d'*Escherichia coli* afin de surveiller leur émergence. C'est une étude rétrospective de type descriptif de 472 souches d'*Escherichia coli* responsables d'infection urinaire sur une période allant de douze mois (Janvier-décembre 2024) au Centre National de Référence des antibiotiques de l'Institut Pasteur de Côte d'Ivoire. Au cours de cette étude,

1034 entérobactéries ont été isolées avec 472 souches non répétitives d'*Escherichia coli*, soit une proportion de 45,7%. Les hommes constituaient 51,8% et les femmes 48,2%, soit un sexe ratio de 1,07. Ces infections concernaient les patients hospitalisés (55%) ainsi que les communautaires (45%). Les adultes et les aînés étaient les plus touchés. L'antibiorésistance des souches d'*Escherichia coli* a révélé des taux de résistance à l'amoxicilline-acide clavulanique des souches hospitalières (69,6% contre 20,5% en communauté), à la pipéracilline (65,9% contre 58,5%), à la cefepime (64,5% contre 53,1%), à la ciprofloxacine (50,8% contre 45,8%), à la fosfomycine (20,9% contre 12,8%). L'amikacine, la nitrofurantoïne et l'imipénème ont enregistré des taux de résistance inférieurs à 10% dans les deux milieux. Un taux de 37,7% des souches d'*Escherichia coli* analysées produisaient des bêta-lactamases à spectre élargi (BLSE). Les souches d'*Escherichia coli* productrices de BLSE présentaient des taux de résistance significatifs aux fluoroquinolones, atteignant 67,1% pour la ciprofloxacine et 48,3% pour la lévofloxacine. À l'inverse, elles conservaient une excellente sensibilité aux antibiotiques suivants : amikacine (92,7%), nitrofurantoïne (92,9%) et fosfomycine (82,3%). L'émergence de souches d'*Escherichia coli* uropathogènes résistantes aux antibiotiques restreint fortement l'arsenal thérapeutique disponible et souligne un enjeu crucial de santé publique. La surveillance régulière permet d'actualiser la stratégie thérapeutique, un élément fondamental pour contrer l'émergence et la dissémination de ces bactéries multirésistantes.

Mots clés : *Escherichia coli*, Surveillance, antibiorésistance, infections urinaires, Côte d'Ivoire

Antibiotic resistance of *Escherichia coli* strains responsible for urinary tract infections collected in the surveillance network from January to December 2024 at the National Reference Center for Antibiotics, Pasteur Institute of Côte d'Ivoire

Konan Kouadio Fernique

Tiekoura Bertin

Unité des Antibiotiques, de Substances Naturelles et de la Surveillance de la
Résistance des Micro-Organismes Aux Anti-Infectieux de l'Institut Pasteur
de Côte d'Ivoire

Diane Kouao

Centre de Ressources Biologique de l'Institut Pasteur de Côte d'Ivoire

Toty Abalé

Guede Kipré

Beudje Félicité

Gbonon Valérie

Guessennd Nathalie

Unité des Antibiotiques, de Substances Naturelles et de la Surveillance de la
Résistance des Micro-Organismes Aux Anti-Infectieux de l'Institut Pasteur
de Côte d'Ivoire

Abstract

This study aims to describe the different resistance phenotypes of *Escherichia coli* strains in order to monitor their emergence. It is a retrospective descriptive study of 472 *Escherichia coli* strains responsible for urinary tract infections over a twelve-month period (January-December 2024) at the National Reference Center for Antibiotics of the Pasteur Institute of Côte d'Ivoire. During this study, 1,034 enterobacteria were isolated, including 472 non-duplicate strains of *Escherichia coli*, representing a proportion of 45.7%. Males accounted for 51.8% and females 48.2%, with a sex ratio of 1.07. These infections involved hospitalized patients (55%) as well as community patients (45%). Adults and the elderly were the most affected. The antibiotic resistance of *Escherichia coli* strains revealed resistance rates to amoxicillin-clavulanic acid of 69.6% in hospital strains versus 20.5% in the community, to piperacillin (65.9% versus 58.5%), to cefepime (64.5% versus 53.1%), to ciprofloxacin (50.8% versus 45.8%), and to fosfomycin (20.9% versus 12.8%). Amikacin, nitrofurantoin, and imipenem showed resistance rates below 10% in both settings. A rate of 37.7% of the analyzed *Escherichia coli* strains produced extended-spectrum beta-lactamases (ESBLs). ESBL-producing *Escherichia coli* strains

exhibited significant resistance rates to fluoroquinolones, reaching 67.1% for ciprofloxacin and 48.3% for levofloxacin. Conversely, they maintained excellent susceptibility to the following antibiotics: amikacin (92.7%), nitrofurantoin (92.9%), and fosfomycin (82.3%). The emergence of antibiotic-resistant uropathogenic *Escherichia coli* strains significantly limits the available therapeutic arsenal and highlights a critical public health issue. Regular monitoring allows for the update of therapeutic strategies, a fundamental element in countering the emergence and spread of these multidrug-resistant bacteria.

Keywords: *Escherichia coli*, Surveillance, antibiotic resistance, urinary tract infections, Côte d'Ivoire

Introduction

Classées parmi les principales sources de morbidité globale, indépendamment de l'âge (Leung et al., 2019 ; Flores-Mireles *et al.*, 2019), les infections des voies urinaires sont causées par un large éventail de pathogènes. Ces agents incluent des bactéries courantes telles que *Escherichia coli* et *Staphylococcus saprophyticus*, ainsi que d'autres espèces des genres *Staphylococcus*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Enterococcus*, et *Pseudomonas*, sans oublier diverses levures (Flores-Mireles *et al.*, 2015).

Très courantes à travers le monde, les infections urinaires affectent principalement les femmes. Ces infections peuvent être vésicales (cystite) ou rénales (pyélonéphrite) et sont distinguées en formes compliquées ou non compliquées selon qu'il existe ou non des comorbidités ou des conditions particulières, telle qu'une grossesse (Flores-Mireles *et al.*, 2015 ; Sharma *et al.*, 2023 ; Zhou *et al.*, 2023).

Escherichia coli représente plus de 80% des microorganismes uropathogènes associés aux infections urinaires. De plus, plus de 80% des infections urinaires acquises dans la communauté et 20 à 40% des infections urinaires nosocomiales sont associées à *Escherichia coli* (Terlizzi *et al.*, 2017). *Escherichia coli* est un important pathogène humain, capable de provoquer des processus infectieux de gravité variable dans différents sites anatomiques. Sa remarquable plasticité génomique lui a permis de s'adapter aux environnements intestinaux et extra-intestinaux. Selon son contenu génétique et le site anatomique d'infection, il a été divisé en deux grands groupes. Il s'agit du groupe des *Escherichia coli* diarrhéiques, qui comprend au moins six pathotypes différents et du groupe des *Escherichia coli* pathogènes extra-intestinaux, qui comprend *Escherichia coli* uropathogènes, un agent étiologique des infections urinaires (Russo et Johnson, 2000, Croxen *et al.*, 2013; Flores-Mireles *et al.*, 2015).

L'apparition et la diffusion de multiples mécanismes de résistance acquise chez cette espèce, naturellement sensible à beaucoup d'antibiotiques, mène à l'émergence de souches multi-résistantes. Cette évolution, observée aussi bien en ville qu'à l'hôpital, confronte parfois les cliniciens à des options thérapeutiques très limitées (Ayad, 2016).

Les uropathogènes sont au cœur du problème mondial de la résistance aux antimicrobiens (RAM) (Bengtsson-Palme *et al.*, 2018). Le fardeau de ces infections est considérable, avec près de 405 millions d'individus affectés et 0,23 million de morts annuelles globalement (Islam *et al.*, 2022). Particulièrement en Europe, où 9 % des antibiotiques sont prescrits pour traiter les infections urinaires, leur gestion est un enjeu majeur (Vasquez *et al.*, 2017).

Il existe une lacune de données documentées sur la prévalence globale des infections en Afrique (Ngong *et al.*, 2021). Néanmoins, les données régionales indiquent des taux notables, comme au Mali où la prévalence a été estimée à 18,5% en 2019 à Bamako et à 13,62% en 2022 à Sikasso (Diarra *et al.*, 2022). De plus, en Guinée, des études récentes menées dans trois hôpitaux de Conakry ont mis en évidence une prévalence des infections urinaires (60,2%) nettement supérieure à celle des bactériémies (23,8%) et des infections du site opératoire (15,8%) (Diallo *et al.*, 2022).

Diverses études en Côte d'Ivoire sur les infections urinaires présentent des taux de prévalence variables. Une première recherche à Abidjan (Kouassi M'Bengue *et al.*, 2008) a rapporté 18% de cas chez les nouveau-nés. En comparaison, un travail effectué au CHU de Treichville auprès de patients drépanocytaires (Kamara *et al.*, 2017) a montré un taux de 4 %. Par ailleurs, les résultats d'une analyse menée au laboratoire de Bactériologie-Virologie du CHR de Daloa (Gbegbe *et al.*, 2023) indiquent une prévalence de 16,3%.

La résistance aux antibiotiques parmi les souches responsables d'infections urinaires, ainsi que leur forte prévalence, exigent une compréhension accrue de ces micro-organismes et de leur sensibilité thérapeutique.

Cette étude visait à évaluer la prévalence de l'antibiorésistance chez les souches d'*Escherichia coli* responsables d'infections urinaires. Ces souches ont été collectées entre janvier et décembre 2024 par le Centre National de Référence pour les Antibiotiques (Institut Pasteur de Côte d'Ivoire), dans le cadre du réseau national de surveillance.

Matériel

Conception, cadre et durée de l'étude

Cette étude descriptive rétrospective a été menée au Centre National de Référence pour les Antibiotiques de l'Institut Pasteur de Côte d'Ivoire.

Elle a inclus 1034 patients atteints d'une infection urinaire confirmée par l'unité de bactériologie clinique de l'institut et s'est déroulée sur une période de 12 mois, de janvier à décembre 2024.

Critères d'inclusion

Cette étude a inclus les échantillons urinaires présentant les signes d'une infection urinaire, définie par une bactériurie $\geq 10^3$ UFC/mL ou, à défaut, une bactériurie plus faible (10^3 ou 10^4 UFC/mL) associée à une leucocyturie $\geq 10^4$ éléments/mL. Pour éviter les doublons, une seule occurrence a été retenue pour les souches bactériennes isolées plusieurs fois chez un même patient avec un même profil d'antibiogramme. Enfin, les patients porteurs d'une sonde urinaire ont été exclus.

Méthodes

Prélèvements d'urines

Les échantillons d'urines étaient reçus au laboratoire dans des flacons stériles ou dans des poches à urines (urinocols) correctement étiquetés. Leur provenance inclut à la fois les patients hospitalisés et les patients en ambulatoire.

Identification des germes

La recherche d'infection urinaire a été réalisée par un Examen Cyto-Bactériologique des Urines (ECBU). L'analyse a débuté par un examen cytologique (comptage leucocytaire sur cellule de Malassez) et un examen direct après coloration de Gram. Une culture sur milieu Uriselect a ensuite été réalisée. Les colonies d'*Escherichia coli* ont été identifiées par le système biochimique API 20E (BioMérieux, France). Conformément aux critères définis par El Bouamri *et al.* (2014), une infection urinaire à *Escherichia coli* a été retenue en présence d'une leucocyturie $\geq 10^4$ éléments/mL et d'une bactériurie $\geq 10^3$ UFC/mL.

Sensibilité aux antibiotiques

La sensibilité aux antibiotiques a été évaluée par la méthode de diffusion sur gélose Mueller-Hinton. La lecture et l'interprétation de l'antibiogramme, automatisées avec le système ADAGIO® (Bio-Rad), ont été conduites conformément aux recommandations EUCAST-CA-SFM 2024. Cette analyse a révélé plusieurs phénotypes de résistance parmi les antibiotiques testés, à savoir : l'amoxicilline/acide clavulanique (AMC, 20-10µg), la ceftazidime (CAZ, 10µg), le céfépime (FEP, 30µg), la cefotaxime (CTX, 5µg), la pipéracilline (PIP, 30µg), la ciprofloxacine (CIP, 5µg), la lévofloxacine (LVX, 5µg), la fosfomycine (FOS, 200µg), l'amikacine (AMK, 30µg), l'imipénème (IPM, 10µg), la nitrofurantoïne (NIT, 100µg).

Détection des bêta-lactamases à spectre élargi (BLSE) et profil de résistance

La détection des BLSE a été réalisée selon la méthode classique, qui repose sur l'observation d'une synergie entre un disque d'amoxicilline-acide clavulanique et des disques de céphalosporines de troisième génération (CTX, CAZ, FEP).

L'étude de la sensibilité à la gentamicine vient corroborer le phénomène de multirésistance. À l'inverse, la production de BLSE est classiquement associée à une sensibilité à l'amikacine.

Analyse statistique

Les données obtenues ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel Epi-info 3.5.2. Les comparaisons de pourcentages ont été effectuées par un test du Chi carré, en considérant un seuil de significativité de $p = 0,05$.

Résultats et discussion

L'ère des antibiotiques a sauvé d'innombrables vies en jugulant les infections bactériennes. Mais leur surconsommation a fait émerger une menace tout aussi redoutable : la résistance aux antibiotiques, qui progresse à un rythme alarmant et constitue l'un des plus grands périls sanitaires de notre siècle. *Escherichia coli* était l'espèce prédominante, impliquée dans 45,6% des cas. En effet, sur les 1034 entérobactéries uropathogènes isolées, 472 souches non répétitives appartenaient à cette espèce.

Répartition des infections urinaires à *Escherichia coli* selon le sexe

La répartition des infections urinaires à *Escherichia coli* selon le sexe montre une légère prédominance masculine (51,9%) par rapport aux femmes (48,1%), avec un sex-ratio de 1,07 (Figure 1). Ces résultats confirment l'étude de Boungouendji *et al.* (2023) au Sénégal, qui rapportait également une prédominance masculine (66% chez les hommes contre 34% chez les femmes). À l'inverse, l'étude de Benhamani et Khengui (2019) observait une situation opposée, avec une fréquence bien plus élevée chez les femmes (74,6%) que chez les hommes (25,5%). À l'inverse des études antérieures, qui rapportaient une prédominance des infections urinaires chez les femmes, nos résultats indiquent une égale répartition entre les sexes. Cette divergence inattendue mérite une investigation plus poussée.

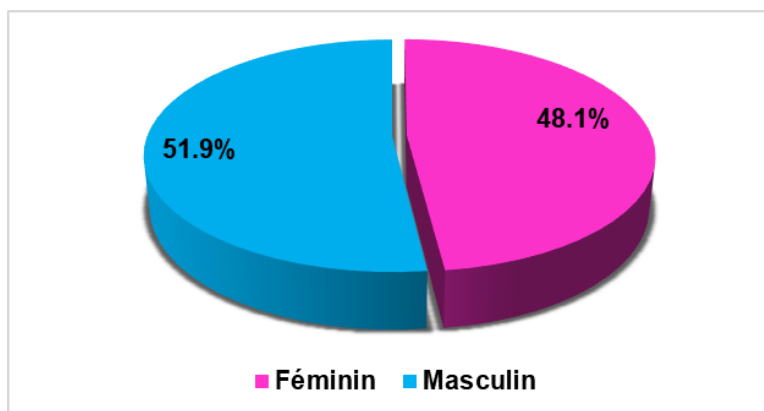


Figure 1 : Proportion d'infections urinaires à *Escherichia coli* chez les hommes et les femmes

Origine des souches d'*Escherichia coli*

La répartition de ces infections était de 55% pour les patients hospitalisés et de 45% pour les consultants externes. Les infections communautaires étaient liées à des consultations en milieu hospitalier ou extrahospitalier (dispensaires, cabinets privés...), comme l'illustre la Figure 2. L'hygiène déficiente, certaines manipulations médicales et l'immunodépression des patients en sont les facteurs explicatifs. Ces données sont similaires à celles d'Ait Miloud (2011), qui a rapporté un taux d'infection urinaire nosocomiale de 87,1%.

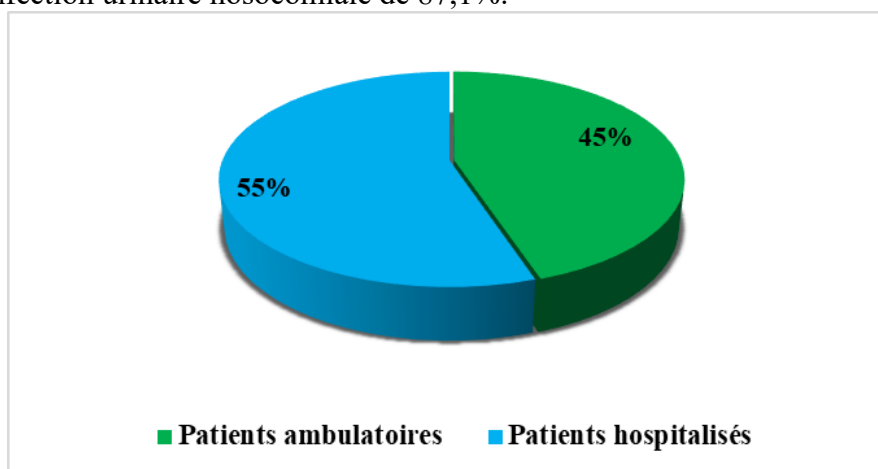


Figure 2 : Répartition des infections urinaires à *Escherichia coli* selon l'origine des patients

Répartition des infections urinaires à *Escherichia coli* selon les tranches d'âges

Le tableau I indique que la fréquence des infections urinaires augmente avec l'âge. Les adultes (25-64 ans) et les aînés (≥ 65 ans) sont les plus touchés, avec des prévalences allant de 26,9% à 65,1% en ambulatoire

et de 30% à 54,6% en milieu hospitalisé, et ce quelle que soit l'origine. Selon Diarra *et al.* (2022), cette tendance s'expliquerait par des vidanges vésicales incomplètes, des troubles de la miction fréquente à ces âges, et un affaiblissement des défenses immunitaires de l'appareil urinaire.

La prédominance des infections urinaires s'expliquerait par leur mécanisme ascendant, qui débute par la colonisation du périnée par des entérobactéries dotées de facteurs de virulence, comme les adhésines (El bouamri *et al.*, 2014 ; Hailaji et Ghaber, 2016). Bien que les enfants et les adolescents (0-24 ans) présentent les taux d'incidence les plus bas (de 3,3% en ambulatoire à 11,9% en hospitalier), les données indiquent que l'âge des patients ne serait pas un facteur déterminant de l'infection.

Tableau I : Distribution des infections urinaires à *Escherichia coli* par tranche d'âge et origine du patient

Type de patients	Tranche d'âge	Effectifs	Pourcentage (%)
Ambulatoires (n=212)	Enfants (00 à 14 ans)	7	3,3
	Adolescents (15 à 24 ans)	10	4,7
	Adultes (25 à 64 ans)	138	65,1
	Aînés (65 ans et plus)	57	26,9
Hospitalisés (n=260)	Enfants (00 à 14 ans)	31	11,9
	Adolescents (15 à 24 ans)	9	3,5
	Adultes (25 à 64 ans)	142	54,6
	Aînés (65 ans et plus)	78	30,0

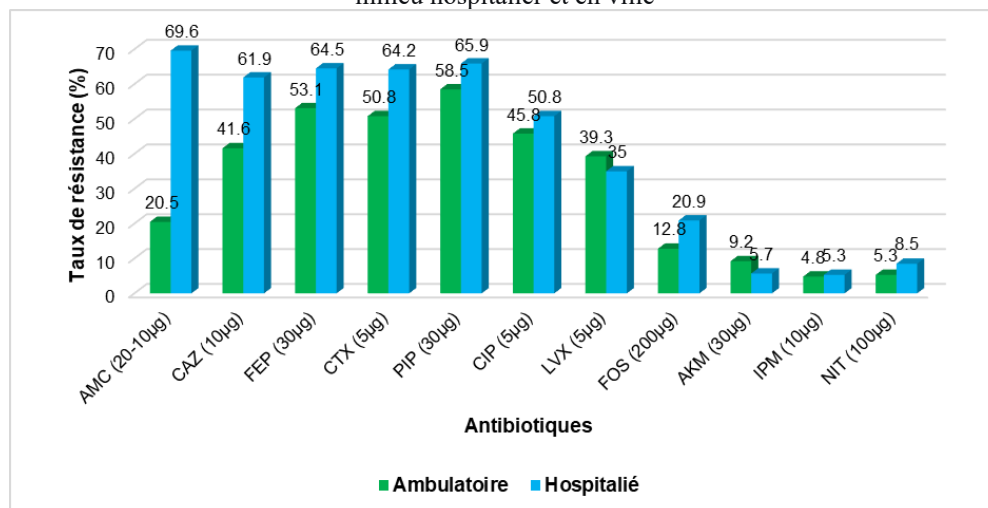
Profil de sensibilité des souches d'*Escherichia coli*

L'analyse de la sensibilité aux antibiotiques a révélé une forte résistance des souches d'*Escherichia coli* à la plupart des molécules testées. Cette résistance était particulièrement marquée pour l'association amoxicilline-acide clavulanique, avec un taux significativement plus élevé en milieu hospitalier (69,6%) qu'en milieu communautaire (20,5%). Selon les études menées à Rabat et à Meknès, les taux de résistance observés chez les patients hospitalisés étaient respectivement de 60% (Tagajdid *et al.*, 2010) et de 75% (Lahlou *et al.*, 2009). Chez les patients consultants, ces taux s'élevaient à 50% à Rabat et à 70% à Meknès (Lahlou *et al.*, 2009 ; Tagajdid *et al.*, 2010). La résistance élevée à certains antibiotiques a conduit à les écarter comme premiers choix dans le traitement empirique des infections urinaires. Cette évolution a entraîné une augmentation de la consommation de céphalosporines de troisième génération (C3G), favorisant à son tour l'émergence de résistances chez les entérobactéries uropathogènes. Le principal mécanisme en cause est la production de bêta-lactamases à spectre élargi (BLSE). Comme leur déterminisme est plasmidique, ces gènes de résistance possèdent un fort potentiel de dissémination (SPILF, 2014). Les résultats indiquent un niveau de résistance aux céphalosporines systématiquement plus élevé en milieu hospitalier que chez les patients

communautaires. Cette différence est illustrée par la cefotaxime (64,2% contre 50,8%, respectivement), une tendance confirmée pour la ceftazidime et la cefepime (figure 3). Bien que le rapport GLASS (2022) estime que les taux de résistance d'*Escherichia coli*, l'agent pathogène le plus fréquent dans les infections urinaires, aux fluoroquinolones comme la ciprofloxacine dépassent les 20%, notre étude révèle des chiffres bien plus élevés. En effet, les souches provenant de patients atteints d'infections urinaires ont montré des taux de résistance compris entre 45,3% et 50,8% pour la ciprofloxacine, et entre 35% et 39,3% pour la lévofloxacine, et ce dans les deux milieux de soins investigués.

L'observation d'un taux de résistance élevé à la ciprofloxacine rejoint les conclusions de plusieurs études internationales. En effet, une résistance similaire a été documentée chez les entérobactéries en Afrique du Sud et en Égypte (Osei et Amoako, 2017 ; Hamed *et al.*, 2018), ainsi que chez *Escherichia coli* en Iran, au Bangladesh et au Kenya (Azargun *et al.*, 2019 ; Das *et al.*, 2023 ; Kariuki *et al.*, 2023). Selon Tewawong *et al.* (2025), la lévofloxacine, grâce à son groupe C8-méthoxy, est moins sujette à la résistance que la ciprofloxacine. Elle est en effet plus efficace contre les *Escherichia coli* mutées au niveau de la topoisomérase que contre les souches sauvages parentales. Les souches isolées se sont montrées sensibles à l'amikacine, avec des taux de résistance de 5,7% (hôpital) et 9,2% (communauté). Ces taux restent faibles comparés à ceux d'autres aminosides comme la gentamicine, pour laquelle Aberkane *et al.* (2023) en Algérie et Tang *et al.* (2022) en Chine rapportent respectivement 32,5% et 58,1% de résistance. Pour les furanes, le taux de résistance d'*Escherichia coli* à la nitrofurantoïne est de 8,5% en milieu hospitalier et de 5,3% en milieu communautaire. Ces chiffres sont inférieurs à ceux de Benklaouz *et al.* (2020) dans l'Ouest algérien (17,2%) et d'Aberkane *et al.* (2023) dans l'Est algérien (10,6%).

Figure 3 : Profil de résistance des *Escherichia coli* responsables d'infections urinaires, en milieu hospitalier et en ville



AMC: Amoxicilline-acide clavulanique, CAZ: Ceftazidime, FEP: Cefepime, CTX: Cefotaxime, PIP: Pipéracilline, CIP: Ciprofloxacine, LVX: Levofloxacine, FOS: Fosfomycine, AKM: Amikacine, IPM: Imipénème, NIT: Nitrofurantoïne

Tableau II: Profil de résistance des *Escherichia coli* uropathogènes isolés en milieu hospitalier et en communauté

Phénotypes de résistance	Patients ambulatoires		Patients hospitalisés	
	Nombre	Pourcentage (%)	Nombre	Pourcentage (%)
Bêta-lactamases à spectre élargi (BLSE)	79	37,3	99	38,1
Résistance aux fluoroquinolones (FQPS02)	53	25,0	108	41,5
Phénotype sauvage	80	37,7	53	20,4
Total	212	100,0	260	100,0

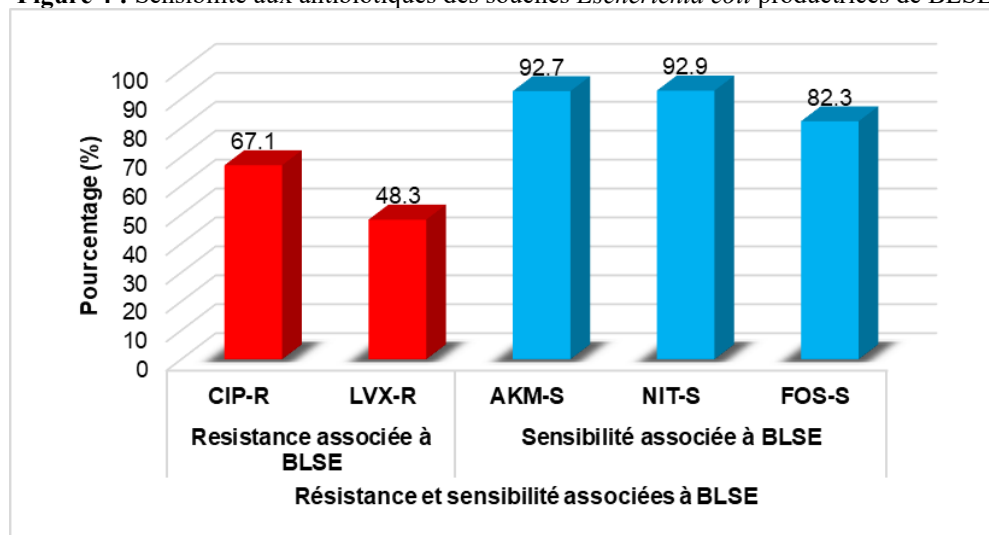
Une proportion importante des souches d'*Escherichia coli* s'est avérée être des BLSE, avec des taux similaires entre les patients ambulatoires (37,3%) et hospitaliers (38,1%). Cette prévalence contraste fortement avec les données de l'étude de Birgand *et al.* (2018), qui estimait la prévalence communautaire globale à 14%, malgré une augmentation annuelle significative de 5,4%. L'épidémiologie des entérobactéries BLSE a changé, avec une émergence en communauté depuis 2002. Cette diffusion est attribuable à la prescription excessive d'antibiotiques (fluoroquinolones, céphalosporines) et aux antécédents d'hospitalisation fréquents (Zahar *et al.*, 2009). La prédominance d'*Escherichia coli* BLSE résulterait, quant à elle, de la pression antibiotique, de la fragilité des patients, de réutilisations de molécules similaires et d'infections récurrentes (Fouquet *et al.*, 2012 ; Gonsu *et al.*, 2014). Si la fréquence des infections urinaires à *Escherichia coli* est un fait établi, le problème essentiel réside dans leur tendance à développer des résistances antibiotiques, un phénomène confirmé par des taux élevés dans

cette étude. Cette évolution rend le traitement difficile et impose deux impératifs : d'une part, lutter contre l'automédication et privilégier l'antibiogramme pour un traitement ciblé ; d'autre part, renforcer les mesures d'hygiène, tant au niveau individuel que collectif et environnemental, qui constituent la pierre angulaire de la prévention.

Sensibilité associées à la production de BLSE

Chez les souches d'*Escherichia coli* productrices de BLSE, un mécanisme de résistance était fréquemment associé à une résistance aux fluoroquinolones : 67,1% pour la ciprofloxacine et 48,3% pour la lévofloxacine. En revanche, ces mêmes souches sont restées largement sensibles à l'amikacine (92,7%), à la nitrofurantoïne (92,9%) et à la fosfomycine (82,3%). Certaines études, comme celles de Diarra *et al.* (2022) au Mali (77,3%) et d'El Bouamri *et al.* (2014) au Maroc (82%), rapportent des taux d'association avec la ciprofloxacine plus élevés que les nôtres. Cette émergence de résistances pourrait s'expliquer par la pression de sélection induite par une utilisation excessive d'antibiotiques en santé humaine (Mkaouar *et al.*, 2008).

Figure 4 : Sensibilité aux antibiotiques des souches *Escherichia coli* productrices de BLSE



CIP-R : Ciprofloxacine résistante, **LVX-R :** Levofloxacine résistante, **AKM-S :** Amikacine sensible, **NIT-S :** Nitrofurantoïne sensible, **FOS-S :** Fosfomycine sensible, **BLSE :** Bêta-lactamases à spectre élargi

Conclusion

L'étude menée sur les infections urinaires a mis en lumière l'importance de la résistance aux antibiotiques des souches d'*Escherichia coli*, tant en milieu hospitalier que communautaire. Sur la période d'observation, les IU présentaient une prévalence globale de 45,7%, avec une

distribution quasi-égale entre les femmes (48,2%) et les hommes (51,8%). Le profil de sensibilité des souches a montré une résistance préoccupante aux traitements de première intention, plus d'un tiers (37,7%) produisant même des BLSE. Cette situation, vraisemblablement aggravée par un usage inadéquat des antibiotiques, notamment des pénicillines, dans notre pays, appelle à une vigilance renforcée. Pour une meilleure prise en charge thérapeutique et pour limiter les complications, il est essentiel que les médecins adoptent systématiquement le réflexe de l'ECBU avec antibiogramme devant tout cas suspect.

Remerciements

Nos plus vifs remerciements vont à tout le personnel de l'Unité des Antibiotiques, de Substances Naturelles et de la Surveillance de la Résistance des Micro-Organismes Aux Anti-Infectieux de l'Institut Pasteur de Côte d'Ivoire et au Centre de Ressources Biologique de l'Institut Pasteur de Côte d'Ivoire. Leurs différentes contributions ont été déterminantes pour la réussite de ce projet.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

References:

1. Aberkane, C., Messaï, A., Messaï, C. R. & Boussaada, T. (2023). Antimicrobial resistance pattern of avian pathogenic *Escherichia coli* with detection of extended-spectrum β -lactamase-producing isolates in broilers in east Algeria. *Veterinary World*, 16(3), 449-454.
2. Ait Miloud, K. (2011). L'infection urinaires expérience du laboratoire de microbiologie de l'hôpital des spécialités Rabat. Thèse pour l'obtention du doctorat en pharmacie. Université Mohamed V. Rabat, 138p.
3. Ayad, A. (2016). Etude de résistance aux antibiotiques chez *Escherichia coli* au niveau des hôpitaux de l'ouest algérien. Thèse de doctorat. Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen Algerie. 174p.
4. Azargun, R, Soroush Barhaghi, MH, Samadi Kafil H, Ahangar Oskouee, M, Sadeghi, V, Memar MY & Reza G. (2019). Frequency of DNA gyrase and topoisomerase IV mutations and plasmid-mediated quinolone resistance genes among *Escherichia coli* and

- Klebsiella pneumoniae* isolated from urinary tract infections in Azerbaijan, Iran. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*;17:39-43.
5. Bengtsson-Palme, J., Kristiansson, E. & Larsson, D.G.J. (2018). Environmental factors influencing the development and spread of antibiotic resistance. *FEMS Microbiology Reviews*, 42, fux053.
 6. Benhamani, N. & Khengui, R. (2019). Les infections urinaires à *Escherichia coli* au CHU de Canstantine. Mémoire master : Biologie Moléculaire des microorganismes. Université des Frères Mentouri Canstantine 1. 94p
 7. Benklaouz, M. B., Aggad, H. & Benameur, Q. (2020). Resistance to multiple first-line antibiotics among *Escherichia coli* from poultry in Western Algeria. *Veterinary World*, 13(2), 290-295.
 8. Birgand, G, Zahar J-R. & Lucet J-C. (2018). Insight Into the Complex Epidemiology of Multidrug-Resistant *Enterobacteriaceae*. *Clinical Infectious Diseases*; 66(4):494-6.
 9. Bounougoudji, N. & Ndiaye, (2023). Prévalence des Infections du Tractus Urinaire dues à *Escherichia coli* au Centre Hospitalier Abass Ndao de Dakar. Académie International des Hautes Etudes de la Sécurité, Pour l'obtention du diplôme de Licence, Option : Analyses biologiques. 51p
 10. Croxen, M.A.; Law, R.J.; Scholz, R.; Keeney, K.M.; Wlodarska, M. & Finlay, B.B. (2013). Recent Advances in Understanding Enteric Pathogenic *Escherichia coli*. *Clinical Microbiology Reviews*, 26, 822-880.
 11. Das, T, Nath, C, Das, P, Ghosh, K, Logno, TA, Debnath, P, Shuvo D., Himadri S.D., Shubhagata D. & Zohorul I., (2023). High prevalence of ciprofloxacin resistance in *Escherichia coli* isolated from chickens, humans and the environment: An emerging one health issue. *PLoS One*.;18(11): e0294043.
 12. Diallo, M.B, Camar, A, Ba, O.D, Condé, M, Souma, A.M, Baldé, F.B, Kourouma, S. & Bavogui J.S. (2022). Prévalence et facteurs de risque des infections associées aux soins dans trois hôpitaux nationaux de la ville de Conakry. Guinée. *Revue internationale des sciences médicales* Abidjan -RISM 24(2) :175-183.
 13. Diarra, L, Diarra, S, Sangaré, A, Diepkile, A, Sanogo, A, Marico, M, Doumbia, S, Bagayoko, M, Dembélé, D, Doumbia, T, Dissa, M, Ouologuem, I. & Coulibaly, S, (2022). Profil Épidémiologique et Bactériologique des Infections du Tractus Urinaire au Laboratoire de Biologie Médicale de l'Hôpital de Sikasso. *Health Sciences and Disease*. 23 (12), 65-68

14. El Bouamri MC, Arsalane L, Kamouni Y, Yahyaoui H, Bennouar N, Berraha M & Zouhair S. (2014). Profil actuel de résistance aux antibiotiques des souches d'*Escherichia coli* uropathogènes et conséquences thérapeutiques. *Progrès en Urologie*; 24(16):1058-62.
15. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing and Comité de l'antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (EUCAST-CASFM V1.0) (2024). https://www.sfm-microbiologie.org/wp-content/uploads/2024/06/CASFM2024_V1.0.pdf
16. Flores-Mireles, A., Hreha, T.N. & Hunstad, D.A. (2019). Physiopathologie, traitement et prévention de l'infection des voies urinaires associée au cathéter. Retour au début. *Moelle épinière. Injuty Réhabilitation*. 25, 228-240
17. Flores-Mireles, A.L.; Walker, J.N.; Caparon, M. & Hultgren, S.J. (2015). Urinary Tract Infections: Epidemiology, Mechanisms of Infection and Treatment Options. *Nature Reviews Microbiology*, 13, 269-284.
18. Fouquet, M, Morange, V. & Bruyère, F. (2012). Evolution sur cinq ans des infections à germes produisant une bêta-lactamase à spectre étendu. *Progrès en Urologie*. 22(1):17-21.
19. Gbegbe, D.A, N'ZI, N.P, Monthaut, S, Alle, A.P. & Angaman, D.M, (2023). Prévalence et écologie microbienne des infections des voies urinaires au CHR de Daloa (Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences*.192: 20319-20330
20. Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS) report (2022). *World Health Organization*.
21. Gonsu, K.H, Nzengang, R, Toukam M, Sando Z. & Koulla S.S. (2014). Phénotypes de résistance des souches d'*Escherichia coli* responsables des infections urinaires communautaires dans la ville de Yaoundé (Cameroun). *American Journal of Preventive Medicine*. 3:1-4.
22. Hailaji, NSM & Ghaber, SM. (2016). La sensibilité aux antibiotiques des bactéries uropathogènes dans la ville de Nouakchott *Mauritanie. Prog En Urol*.;26(6):346-52.
23. Hamed, SM, Elkhatab, WF, El-Mahallawy, HA, Helmy, MM, Ashour, MS. & Aboshanab, KMA. (2018). Multiple mechanisms contributing to ciprofloxacin resistance among Gram negative bacteria causing infections to cancer patients. *Scientific Reports*. 8(1):12268.
24. Islam, MA, Islam, MR, Khan, R, Amin, MB, Rahman, M. & Hossain, M I., (2022). Prevalence, etiology and antibiotic resistance

- patterns of community acquired urinary tract infections in Dhaka, Bangladesh. *PLoS ONE* 17(9) : 0274423.
25. Kamara, I, Packo, S C, Yao, N A, N'dathz, C, Gbadi, D, Tadibé, D O, Bognini, S, Kouassi, K G, Sanogo, I. & Edo, V., (2017). Profil des infections urinaires bactériennes chez les drépanocytaires au service d'Hématologie du CHU de Treichville (Abidjan – Côte d'Ivoire). *Série D* 3(2) : 41-44.
 26. Kariuki, K, Diakhate, MM, Musembi, S, Tornberg-Belange, SN, Rwigy D, Mutuma, T, Elizabeth, M., Kirkby, D.T., Olusegun, O. S., Benson, O.S., Judd, L.W., Patricia, B.P. & Samuel, K. (2023). 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 Microbiology*;23(1):129.
 27. Kouassi-M'bengue, A, Folquet-Amorissani, M Nassirou, F, Guessennd-Kouadio, N Kacou-N'Douba, A, Houenou, Y & Dosso, M., (2008). Les infections urinaires néonatales à Abidjan : problématique de la résistance bactérienne. *Mali Médical*, 23 (1) : 34-37.
 28. Lahlou, A.I, Chegri, M. & L'Kassmi, H. (2009). Épidémiologie et résistance aux antibiotiques des entérobactéries isolées 'infections urinaires à l'hôpital militaire Moulay-Ismaïl de Meknès. *Journal of antibiotics*;11(2):90-96.
 29. Leung, A., Wong A.H.C.; Leung, A.A.M. & Hon K.L. (2019). Infection des voies urinaires chez les enfants. *Recent Patents in the Field of Inflammation and Allergy Drug Discovery*. 13, 2-18.
 30. Mkaouar, D, Mahjoubi, F, Mezghani, S, Znazen, A, Ktari, S. & Hammami, A. (2008). Étude de la résistance des entérobactéries aux céphalosporines de troisième génération dans les hôpitaux de Sfax, Tunisie (1999-2005). *Médecine et Maladies Infectieuses*. 38(6):293-8.
 31. Ngong, I N, Fru-Cho, J, Yung M A. & Akoachere J-F K T, (2021). *BMC Pregnancy Childbirth* 21 : 673.
 32. Osei, S.J. & Amoako, DG. (2017). Genomic and phenotypic characterisation of fluoroquinolone resistance mechanisms in *Enterobacteriaceae* in Durban, South Africa. *PLoS One*.12(6): e0178888.
 33. Russo, T.A. & Johnson, J.R. (2000). Proposal for a New Inclusive Designation for Extraintestinal Pathogenic Isolates of *Escherichia coli*: ExPEC. *Journal of Infectious Diseases*, 181, 1753-1754.

34. Sharma, K., Verma, R. & Riya, V. (2023). Urinary Tract Infections: A Review. *World Journal of Biology Pharmacy and Health Sciences*, 13, 189–192.
35. Société de pathologie infectieuse de langue française (SPILF), (2014). Recommandations et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires chez l'adulte. http://www.infectiologie.com/site/medias/Recos/2014-infections_urinaires-long.pdf.
36. Tagajdid, MR, Boumhil, L, Iken, M, Adnaoui, M. & Benouda, A. (2010). Étude de la résistance des souches d'*Escherichia coli* isolées dans les urines aux fluoroquinolones et aux céphalosporines de troisième génération. *Médecine et Maladies Infectieuses*; 40:70-3.
37. Tang, B., Wang, J., Zheng, X., Chang, J., Ma, J., Wang, J., Ji, X., Yang, H. & Ding, B. (2022). Antimicrobial resistance surveillance of *Escherichia coli* from chickens in the Qinghai Plateau of China. *Frontiers in Microbiology*, 13, 885132.
38. Terlizzi, M.E., Gribaudo, G. & Maffei M.E. (2017). Infections à *Escherichia coli* uropathogènes (UPEC): facteurs de virulence, réponses de la vessie, stratégies antibiotiques et antimicrobiennes. *Devant Microbiology*. 8, 1566.
39. Tewawong, N, Kowaboot, S, Lektrakul, W, Supcharoengoon, U, Watanagul, N. & Pitaksajakul P. (2025). Mechanisms of fluoroquinolone resistance among *Escherichia coli* isolates from urinary tract infections in Thailand. *PLoS One* 20(5): e0325175.
40. Vasquez, V., Ampuero, D. & Padilla, B. (2017). Urinary tract infections in inpatients: that challenge. *Revista Española de Quimioterapia*, 1, 39-41.
41. Zahar, J-R, Bille E, Schnell, D, Lanternier, F, Mechai, F, Masse, V., Nassif, X. & Lortholary, O. (2009). Diffusion communautaire des entérobactéries sécrétrices de β -lactamase à spectre élargi (EBLSE). *Medical Sciences (Paris)*; 25(11):939-44.
42. Zhou, Y., Zhou, Z., Zheng, L., Gong, Z.; Li Y., Jin, Y., Huang, Y. & Chi M. (2023). Urinary Tract Infections Caused by Uropathogenic *Escherichia coli*: Mechanisms of Infection and Treatment Options. *International Journal of Molecular Sciences*, 24, 10537.