

Résumé

Introduction : La bactériémie représente une urgence infectieuse grave, fréquemment rencontrée en milieu hospitalier, notamment dans les services critiques. L'identification des agents pathogènes en cause et l'évaluation de leur profil de résistance sont essentielles pour améliorer la prise en charge.

Objectifs : Cette étude vise à déterminer la répartition des espèces bactériennes isolées à partir des hémocultures positives et à analyser leurs profils de résistance aux antibiotiques. Elle a également pour but d'identifier les services hospitaliers les plus concernés ainsi que la distribution des cas selon le sexe.

Méthodes : Cette étude descriptive et rétrospective a été menée au CHU de Tizi-Ouzou entre 2022 et 2024. Elle s'appuie sur l'analyse des hémocultures positives isolées dans différents services hospitaliers, avec une identification bactériologique réalisée au niveau du laboratoire de microbiologie.

Résultats : L'étude a permis d'identifier 25 espèces bactériennes différentes. *Staphylococcus aureus* a été l'espèce la plus fréquemment isolée avec un taux de 14 %, suivi de *Staphylococcus coagulase* négative (13,6 %), *Klebsiella pneumoniae* (9,6 %) et *Escherichia coli* (9 %). Les espèces *Serratia marcescens*, *Acinetobacter baumannii* et *Staphylococcus epidermidis* représentaient chacune 5 % des cas, tandis que *Listeria monocytogenes* était plus rare avec 0,7 %.

les bacilles Gram négatifs étaient majoritaires avec 62 % des isolats, contre 35,2 % pour les cocci Gram positifs et seulement 2,8 % pour les bacilles Gram positifs.

La répartition selon les services a révélé une prédominance des cas en réanimation médicale (16,7 %), suivie de la néonatalogie (13,74 %) et des urgences médicales (13,35 %). Les services des maladies infectieuses (11,14 %) et d'hématologie (10,42 %) étaient également concernés.

La distribution selon le sexe a montré une nette prédominance masculine avec 59,61 % des cas, contre 40,39 % chez les femmes.

Résistance bactérienne : L'analyse des profils de résistance montre des taux préoccupants chez plusieurs espèces. *Klebsiella pneumoniae* présente des résistances élevées à la cefotaxime (66,15 %), à l'amoxicilline-acide clavulanique (44,51 %) et au cotrimoxazole (42,76 %), avec des résistances notables également au ciprofloxacine (37,27 %) et à l'imipénème (22,16 %). *Staphylococcus aureus* montre une résistance marquée à l'amikacine (21,13 %) et à la lévofloxacine (15,22 %), bien que toutes les souches restent sensibles à la vancomycine. Chez *Pseudomonas aeruginosa*, la résistance est plus modérée, touchant principalement la ceftazidime (19,17 %) et l'imipénème (16,92 %). En revanche, *Acinetobacter* spp se distingue par des taux de résistance très élevés, dépassant 90 % pour les bêta-lactamines et les aminosides, et atteignant 86,53 % pour le cotrimoxazole. Enfin, *Streptococcus* sp présente une résistance élevée au ciprofloxacine (68 %), mais reste globalement sensible aux autres antibiotiques testés.

Ces résultats soulignent la nécessité d'adapter les traitements antibiotiques en fonction des données locales de sensibilité, et d'intensifier les efforts en matière de prévention des infections nosocomiales et de surveillance des résistances.

Conclusion : Les résultats obtenus soulignent la fréquence élevée des bacilles Gram négatifs dans les bactériémies, en particulier en réanimation et néonatalogie. La présence significative de souches telles que *Staphylococcus aureus* et *Klebsiella pneumoniae* impose une vigilance particulière quant à la gestion des infections nosocomiales et au choix des antibiotiques empiriques. Ces données confirment la nécessité de renforcer la surveillance microbiologique continue au sein des établissements hospitaliers, notamment face aux taux préoccupants de résistance observés.

Mots clés : Bactériémie, antibiotique, résistance bactérienne, antibiothérapie, profils de résistance, hémoculture, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulase* négative, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Serratia marcescens*,

Abstract

Introduction : Bacteremia represents a serious infectious emergency, frequently encountered in hospitals, particularly in critical care units. Identifying the causative pathogens and assessing their resistance profiles are essential to improve care.

Objectives : This study aims to determine the distribution of bacterial species isolated from positive blood cultures and to analyze their antibiotic resistance profiles. It also aims to identify the most affected hospital units and the distribution of cases by sex.

Methods : This descriptive and retrospective study was conducted at the Tizi-Ouzou University Hospital between 2022 and 2024. It is based on the analysis of positive blood cultures isolated from different hospital units, with bacteriological identification performed in the microbiology laboratory.

Results : The study identified 25 different bacterial species. *Staphylococcus aureus* was the most frequently isolated species, with a rate of 14%, followed by coagulase-negative *Staphylococcus* (13.6%), *Klebsiella pneumoniae* (9.6%), and *Escherichia coli* (9%). *Serratia marcescens*, *Acinetobacter baumannii*, and *Staphylococcus epidermidis* each accounted for 5% of cases, while *Listeria monocytogenes* was rarer, with 0.7%.

Phylogenetically, Gram-negative bacilli were the most common, accounting for 62% of isolates, compared to 35.2% for Gram-positive cocci and only 2.8% for Gram-positive bacilli.

The distribution by department revealed a predominance of cases in intensive care (16.7%), followed by neonatology (13.74%) and emergency medical services (13.35%). The infectious diseases (11.14%) and hematology (10.42%) departments were also affected.

The distribution by sex showed a clear male predominance, with 59.61% of cases, compared to 40.39% among women.

Bacterial resistance : Analysis of resistance profiles reveals worrying rates in several species. *Klebsiella pneumoniae* exhibits high resistance to cefotaxime (66.15%), amoxicillin-clavulanic acid (44.51%), and cotrimoxazole (42.76%), with notable resistance to ciprofloxacin (37.27%) and imipenem (22.16%). *Staphylococcus aureus* shows marked resistance to amikacin (21.13%) and levofloxacin (15.22%), although all strains remain susceptible to vancomycin. In *Pseudomonas aeruginosa*, resistance is more moderate, mainly affecting ceftazidime (19.17%) and imipenem (16.92%). In contrast, *Acinetobacter* spp. is distinguished by very high resistance rates, exceeding 90% for beta-lactams and aminoglycosides, and reaching 86.53% for cotrimoxazole. Finally, *Streptococcus* sp. shows high resistance to ciprofloxacin (68%), but remains generally susceptible to the other antibiotics tested. These results highlight the need to adapt antibiotic treatments based on local susceptibility data and to intensify efforts to prevent nosocomial infections and monitor resistance.

Conclusion : The results obtained highlight the high frequency of Gram-negative bacilli in bacteremia, particularly in intensive care and neonatology. The significant presence of strains such as *Staphylococcus aureus* and *Klebsiella pneumoniae* requires particular vigilance in the management of nosocomial infections and the choice of empirical antibiotics. These data confirm the need to strengthen continuous microbiological surveillance in hospitals, particularly in light of the worrying resistance rates observed.

Keywords : bacteremia, antibiotic, bacterial resistance, antibiotic therapy, resistance profiles, blood culture, *Staphylococcus aureus*, coagulase-negative *Staphylococcus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Serratia marcescens*, *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus epidermidis*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus* sp., Gram-negative bacilli, Gram-positive cocci, Gram-positive bacilli, cefotaxime, amoxicillin-clavulanic acid, trimethoprim-sulfamethoxazole, ciprofloxacin, imipenem, amikacin, levofloxacin, vancomycin, ceftazidime, beta-lactams, aminoglycosides.

Introduction

Malgré les progrès constants de la médecine moderne, la bactériémie demeure une cause majeure de morbidité et de mortalité à travers le monde, en particulier chez les patients hospitalisés ou immunodéprimés [1].

La bactériémie, définie comme la présence de bactéries viables dans la circulation sanguine, représente un problème majeur de santé publique dans le monde entier [2]. Bien qu'elle puisse parfois être transitoire et sans conséquence grave, elle est souvent associée à des infections sévères telles que les endocardites, les pneumonies, les infections urinaires compliquées ou les infections intra-abdominales [3]. Cette condition peut évoluer rapidement vers un sepsis, un choc septique, et entraîner une défaillance multiviscérale, augmentant considérablement la morbi-mortalité [4].

Chaque année, on estime que plus de 1,5 million de cas de bactériémie sont recensés à l'échelle mondiale, entraînant environ 250 000 décès [5]. Les populations les plus vulnérables sont les patients âgés, immunodéprimés, hospitalisés en soins intensifs ainsi que les porteurs de dispositifs intravasculaires [6]. Ces dernières années, les progrès en matière de techniques diagnostiques, notamment les hémocultures automatisées et les tests moléculaires rapides, ont permis d'améliorer significativement la détection précoce et la prise en charge de la bactériémie [7].

Cependant, l'augmentation préoccupante de la résistance bactérienne aux antibiotiques complique considérablement le traitement efficace de ces infections [8]. En particulier, l'émergence de souches productrices de β -lactamases à spectre étendu (BLSE), de staphylocoques dorés résistants à la méthicilline (SARM) et d'entérobactéries résistantes aux carbapénèmes constitue une menace sérieuse pour la santé publique [9].

Face au risque de progression rapide vers un état de sepsis sévère ou de choc septique, la prise en charge thérapeutique des bactériémies constitue une urgence médicale absolue. Dans ce contexte, l'antibiothérapie probabiliste initiale joue un rôle essentiel : elle doit être administrée dès la suspicion clinique de bactériémie, sans attendre les résultats microbiologiques, en tenant compte du terrain du patient, du foyer infectieux probable et des données locales de résistance. Plusieurs études ont démontré qu'un retard ou une inadéquation dans l'antibiothérapie initiale est significativement associé à une augmentation de la mortalité [11,13,14]. L'optimisation de cette stratégie repose donc sur une surveillance épidémiologique continue et une connaissance actualisée des profils bactériens et de leurs sensibilités [15].

En Algérie, les données épidémiologiques récentes montrent une hausse notable des cas de bactériémies communautaires et nosocomiales, avec une augmentation des taux de résistance, notamment chez *Escherichia coli* et *Klebsiella pneumoniae* [10]. Une surveillance microbiologique rigoureuse et l'évaluation des profils de résistance sont donc essentielles pour guider une antibiothérapie ciblée et limiter la propagation des souches multirésistantes [11].

Ainsi, notre étude a pour objectifs de recenser les cas de bactériémies diagnostiquées par hémocultures dans notre établissement, de décrire leur répartition selon les différents services hospitaliers (réanimation, néonatalogie, médecine, etc.), et d'analyser les profils de résistance aux principaux antibiotiques des bactéries isolées. L'objectif final est de mieux étudier le profil bactériologique des bactériémies dans notre contexte, afin d'optimiser l'antibiothérapie probabiliste et d'adapter les stratégies thérapeutiques en fonction des données locales. [12].

Matériels et méthodes

1/Cadre d'étude :

Notre étude a été réalisée au niveau du laboratoire de microbiologie du centre Hospitalo-Universitaire (CHU) de Tizi-Ouzou unité NEDIR Mohamed.

2/Type et population d'étude :

C'est une étude rétrospective descriptive observationnelle ; étalée sur une période de trois ans, allant du 01 Janvier 2022 au 31 Décembre 2024. Cette étude est composée d'une cohorte de patients présentant des bactériémies confirmées par hémoculture positive au sein de l'unité Nedir Mohamed du CHU de Tizi Ouzou

3/Recueil et analyse des données :

Les données de cette étude ont été principalement extraites à partir du logiciel WHONET, version 2023, utilisé au sein du laboratoire de microbiologie du Centre Hospitalo-Universitaire (CHU) de Tizi-Ouzou, unité Nedir Mohamed. Ce logiciel, dédié à la gestion des résultats des tests de sensibilité aux antibiotiques, permet la collecte, l'analyse et la surveillance de la résistance aux antimicrobiens dans les établissements de santé.

Les informations non disponibles sur WHONET ont été complétées à partir des registres internes du laboratoire, couvrant la période d'étude.

Les données extraites ont ensuite été organisées et exploitées à l'aide du logiciel Microsoft Excel 2024, utilisé pour le tri, le regroupement par espèce bactérienne, le calcul des fréquences de résistance, ainsi que la présentation graphique des résultats.

Critères d'inclusion

Hémocultures positives avec antibiogramme disponible.

Critères d'exclusion :

Doublons des résultats d'hémocultures

Hémocultures positives provenant de patients hors CHU de Tizi-Ouzou

Résultats

Le laboratoire de microbiologie a reçu un total de 11 680 prélèvements d'hémocultures. Parmi ces prélèvements, seuls 1 314 ont été positifs, représentant un taux de positivité de 11,25 %. Nous avons étudié les profils de résistance aux antibiotiques uniquement pour les principales bactéries identifiées.

1- Répartition des isolats selon le sexe :

Notre étude a révélé que les cas positifs étaient majoritairement chez les sujets de sexe masculin, représentant 59.61 % des cas, tandis que les sujets de sexe féminin représentaient 40,39 % des cas, le ratio hommes/ femmes est de 1.47 . (Figure 1)

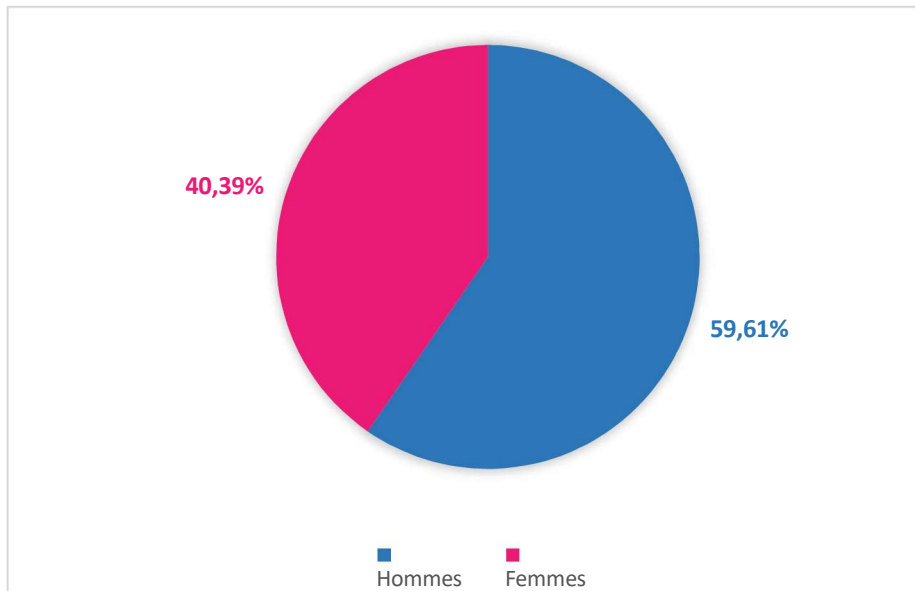


Figure 1 : Répartition des isolats selon le sexe

2- Répartition des isolats selon les services :

D'après les résultats de l'étude, la majorité des cas positifs ont été observés dans le service de réanimation médicale avec un taux de 16,7% suivis par le service de néonatalogie 13,74% et les urgences médicales 13,35% puis le service des maladies infectieuses 11,14% et l'hématologie 10,42. Les autres services présentent des taux inférieurs à 3%. (figure2)

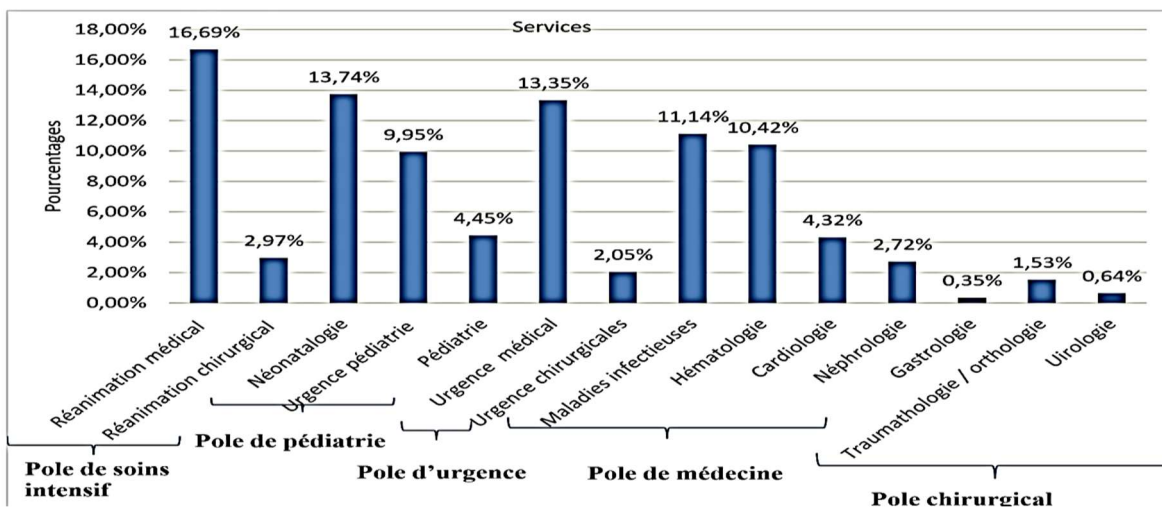


Figure 2 : Répartition des isolats selon les services

3- Répartition des isolats selon le groupe bactérien :

Notre étude montre que les bactériémies sont principalement causées par les bacilles Gram négatif 62% suivis par les cocci Gram positif 35,2%, par contre les bacilles Gram positif sont peu fréquents avec un taux de 2.8%. (Figure 3)

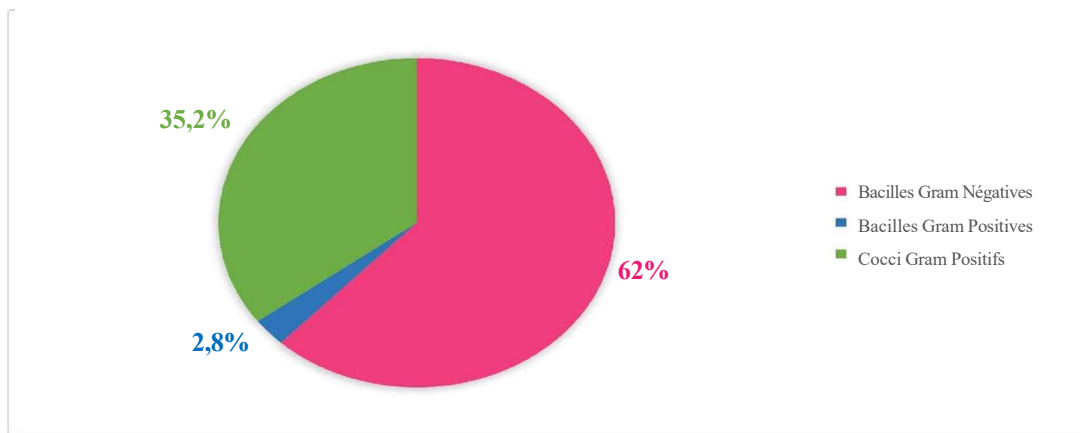
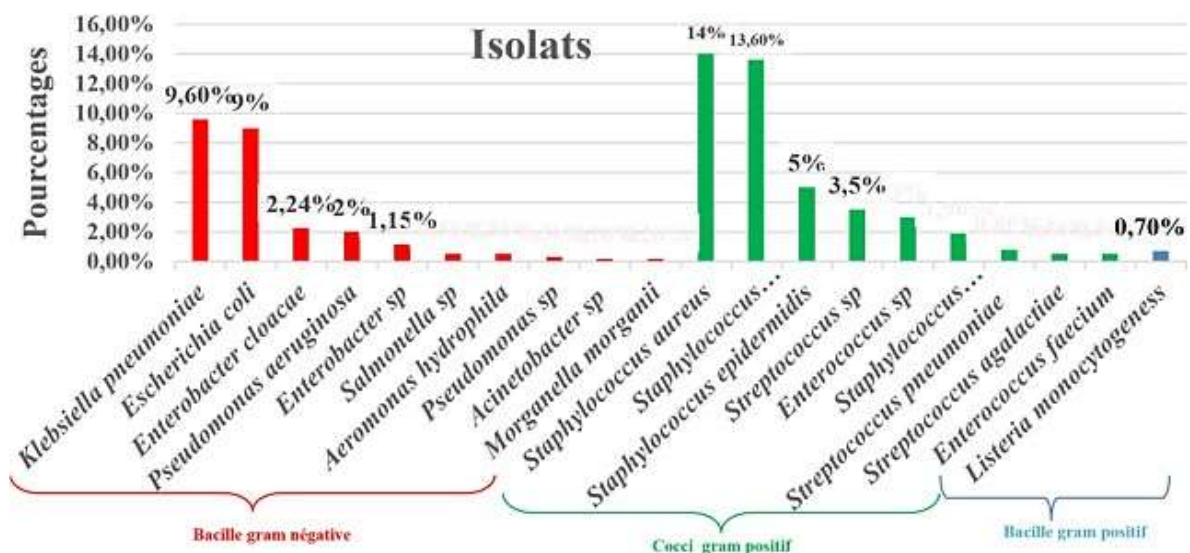


Figure 3 : Répartition des isolats selon le groupe bactérien

4- Répartition des isolats selon l'espèce bactérienne :

Dans notre étude, nous avons identifié 25 espèces bactériennes. L'analyse de la fréquence des bactéries impliquées dans les bactériémies sont prédominées par les bacilles Gram négatif *Klebsiella pneumoniae* est en tête soit de 9,6% suivis par *Escherichia coli* 9% ensuite les autres enterobactères parmi les cocci Gram positif *Staphylococcus aureus* occupe la première position avec un taux de 14% suivis par *Staphylococcus coagulans négatif* à 13,6% puis *Staphylococcus epidermidis* à 5%. Ensuite on trouve *Listeria monocytogene* avec un taux de 0,7% équivalent à 3 souches (Figure 4)



4 : Figure Répartition des isolats selon l'espèce bactérienne

5- L'écologie bactérienne selon les principaux services :

L'écologie bactérienne diffère en fonction du service, *Staphylococcus coagulase négative* est la bactérie la plus fréquemment isolée en réanimation médicale et néonatalogie. Au niveau des urgences médicale et infectieux, les *Staphylococcus aureus* représentent un taux élevé des bactéries isolées dans les bactériémies. En effet, *Escherichia coli* a été isolée principalement dans le service d'hématologie, par contre *Listeria monocytogenes* a été isolée uniquement au service infectiologie et *Aeromonas veronii* au service hématologie. (Tableau 1)

Réanimation N=70	Néonatalogie N=50	Urgences médicales N=42	Maladies infectieuses N=36	Hématologie N=32
27 <i>Staphylococcus coagulase négative</i> 14 <i>Acinetobacter baumannii</i> 8 <i>Staphylococcus aureus</i> 6 <i>Klebsiella pneumoniae</i> 4 <i>Staphylococcus haemolyticus</i> 3 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> 3 <i>Staphylococcus epidermidis</i> 2 <i>Klebsiella sp</i> 2 <i>Escherichia coli</i> 1 <i>Enterococcus faecalis</i>	17 <i>Staphylococcus coagulase négative</i> 9 <i>Klebsiella pneumoniae</i> 6 <i>Enterococcus Sp</i> 5 <i>Staphylococcus aureus</i> 4 <i>Enterococcus faecalis</i> 3 <i>Acinetobacter baumannii</i> 2 <i>Escherichia coli</i> 2 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> 2 <i>Staphylococcus haemolyticus</i>	13 <i>Staphylococcus aureus</i> 11 <i>Escherichia coli</i> 5 <i>Klebsiella pneumoniae</i> 4 <i>Enterococcus faecalis</i> 3 <i>Staphylococcus epidermidis</i> 2 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> 2 <i>Staphylococcus coagulase négative</i> 1 <i>Proteus mirabilis</i> 1 <i>Streptococcus pneumoniae</i>	13 <i>Staphylococcus aureus</i> 10 <i>Escherichia coli</i> 6 <i>Klebsiella pneumoniae</i> 2 <i>Streptococcus pneumoniae</i> 2 <i>Listeria monocytogenes</i> 1 <i>Aeromonas veronii</i> 1 <i>Staphylococcus haemolyticus</i> 1 <i>Enterobacter cloacea</i>	11 <i>Escherichia coli</i> 8 <i>Staphylococcus aureus</i> 5 <i>Klebsiella pneumoniae</i> 4 <i>Staphylococcus coagulase négative</i> 2 <i>Aeromonas veronii</i> 1 <i>Acinetobacter baumannii</i> 1 <i>Enterobacter cloacea</i>

Tableau 1 : Ecologie bactériennes selon les principaux services

6- Etude de profil de résistance chez *Escherichia coli* :

Sur un total de 133 souches d'*Escherichia coli* isolées, un taux élevé de résistance a été observé à l'ampicilline (85,75 %). Les résistances au cotrimoxazole 49,02 %, la cefotaxime (45 %), et à l'amoxicilline- acide clavulanique (42,36 %) étaient également notables. Les taux de résistance étaient plus modérés pour la ciprofloxacine (23,89 %), la gentamicine (20,23 %) et plus faibles pour l'amikacine (5,01 %), l'ertapeénème (5,86 %) et l'imipénème (3,95 %). Aucune résistance n'a été observée à la colistine

Tableau 2 : Profil de résistance chez *Escherichia coli*

Famille Souches		Beta-lactamines					Aminoside s		Fluoroquinolones	Polymyxine	Sulfamides et associés
		APM	AMC	CTX	IPM	ETP	GEN	AMK	CIP	COL	SXT
<i>Escherichia coli</i> N=133	R	84	61	39	4	4	19	5	32	Sensible	44
	S	13	72	61	82	74	88	93	59		48
	NT	36	0	33	47	55	26	35	42		41
Taux moyens de résistance	R%	85,75	42,36	45	3,95	5,86	20,23	5,01	23,89	0	49,02

APM : ampicilline AMC : amoxicillin + acid clavulanic CTX : cefotaxime IMP : imipénème ETP: ertapeneme
GEN : gentamicine AMK: amikacine CIP: ciprofloxacine COL: colistine SXT : triméthoprime + sulfamethoxazole

7- Profil de résistance chez *Klebsiella pneumoniae*:

Parmi les 140 isolats de *Klebsiella pneumoniae* étudiés, les résistances ont été observées pour la cefotaxime (66,15 %), l'amoxicilline-acide clavulanique (44,51 %) et le cotrimoxazole (42,76 %). Des taux de résistance significatifs ont également été relevés pour la ciprofloxacine (37,27 %), la gentamicine (28,41 %) et l'imipénème (22,16 %). Tandis que l'amikacine a présenté un taux de résistance de 17,49 %. Aucune résistance à la colistine.

Tableau 3 : Profil de résistance chez *Klebsiella pneumoniae*

Familles		Béta-Lactamine			Aminosides		Fluoroquinolones		Polymyxine	Sulfamides et associés	
Souches		AMC	CTX	IPM	GEN	AMK	CIP		COL	SXT	
<i>Klebsiella pneumoniae</i> N=140	R	61	64	21	35	18	38		Sensible	41	
	S	75	33	75	61	87	65			55	
	NT	4	43	44	44	35	37			44	
Taux moyen des résistances	R%	44,51	66,15	22,16	28,41	17,49	37,27		0	42,76	

AMC : amoxicillin + acid clavulanic CTX : cefotaxime IPM : imipénème COL: colistine GEN : gentamicine AMK: amikacine CIP: ciprofloxacine SXT : triméthoprime + sulfaméthoxazole

8- Profil de résistance chez *Acinetobacter baumannii*

Acinetobacter baumannii est hautement résistant à la ceftazidime (92 %), gentamicine (92,26 %), imipénème (90,32 %), ciprofloxacine (80,39 %), amikacine (79,41 %), lévofloxacine (75 %) et cotrimoxazole (86,53 %), avec une résistance plus modérée à la doxycycline (49,2 %) et une sensibilité totale à la colistine (0 %).

Tableau 4 : Profil de résistance chez *Acinetobacter baumannii*

Familles		Béta-Lactamine		Aminosides		Fluoroquinolones		Polypeptide	Sulfamides et associés	
Souches		IPM	CAZ	GEN	AMK	LVX	CIP	COL	DOX	SXT
<i>Acinetobacter spp</i> N=65	R	47	57	46	36	15	39	Sensible	18	35
	S	4	3	4	5	3	4		11	8
	NT	14	5	15	24	47	22		36	22
Taux moyen des résistances	R%	90,32	92,00	92,26	79,41	75,00	80,39	0	49,20	86,53

IPM: imipeneme CAZ: : Céftazidime GEN: gentamicine AMK: amikacine LVX : lévofloxacine CIP: ciprofloxacine COL : colistine DOX: doxycycline SXT: triméthoprime + sulfaméthoxazole

8 -Profil de résistance chez *Pseudomonas aeruginosa*

Sur les 40 souches de *Pseudomonas aeruginosa* analysées, les résistances les plus élevées ont concerné la céftazidime (19,17 %) et l'imipénème (16,92 %), suivies de la gentamicine (11,11 %) et de la ciprofloxacine (10,00 %). L'amikacine a montré une résistance de (5,56 %). Aucune résistance n'a été détectée à la lévofloxacine ni à la colistine (Tableau 3).

Tableau 5 : Profil de résistance chez *Pseudomonas aeruginosa*

Familles		Béta- Lactamine		Aminosides		Fluoroquinolones		Polymyxine	
Souches		CAZ	IPM	GEN	AMK	CIP	LVX	COL	
<i>P. Aerogenosa</i> N=40	R	6	5	2	1	3	Sensible	Sensible	
	S	30	31	35	30	24			
	NT	4	4	3	9	13			
Taux moyen des résistances		R%	19,17	16,92	11,11	5,56	10,00	0	0

CAZ : Céftazidime IMP : imipénème GEN : gentamicine AMK : amikacine CIP : ciprofloxacine LVX: lévofloxacine
COL : colistine

9- Profil de résistance chez *Enterococcus faecalis* :

Chez *Enterococcus faecalis* (n = 40), les taux de résistance observés sont de 19,17 % pour la ceftazidime (CAZ), 16,92 % pour l'imipénème (IPM), 11,11 % pour la gentamicine (GEN), 5,56 % pour l'amikacine (AMK) et 10 % pour la ciprofloxacine (CIP). Aucune résistance n'a été observée pour la lévofloxacine (LVX) et la colistine (COL).

Tableau 6 : Profil de résistance chez *Enterococcus faecalis*

Familles		Béta- Lactamine		Aminosides		Fluoroquinolones		Polymyxine	
Souches		CAZ	IPM	GEN	AMK	CIP	LVX	COL	
<i>P. Aerogenosa</i> N=40	R	6	5	2	1	3	Sensible	Sensible	
	S	30	31	35	30	24			
	NT	4	4	3	9	13			
Taux moyen des résistances		R%	19,17	16,92	11,11	5,56	10,00	0	0

APM : ampicilline AMC : amoxicillin + acid clavulanic CTX : cefotaxime IMP : imipénème CAZ : Céftazidime
GEN : gentamicine AMK: amikacine CIP: ciprofloxacine COL: colistine LVX : lévofloxacine

10- Profil de résistance chez *Enterococcus faecium* :

L'analyse du profil de résistance d'*Enterococcus faecium* met en évidence une hiérarchie des résistances, avec la GEH présentant le taux le plus élevé (80,33 %), suivie de l'AMP (33,33 %). La LVX et la VAC affichent des taux, respectivement 11,11 % et 8,33 %. Notons l'absence de résistance pour la TEC et la CIP.

Tableau 7: Profil de résistance chez *Enterococcus faecium*

Famille		Beta-lactamines		Glycopeptides		Fluoroquinolones		
Souches		AMP	GEH	VAC	TEC	CIP	LVX	
<i>Enterococcusfaecium</i> N= 5	R	1	3	1	Sensible	Sensible	2	
	S	0	1	4			2	
	NT	4	1	0			1	
Taux moyen des résistances		R %	33,33	80,33	8,33	0	0	11,11

AMP :ampicilline GEH : gentamicine a haute dose VAN :vancomycine TEC :teicoplanine CIP : ciprofloxacine LVX: lévofloxacine

11- Profil de résistance chez *Streptococcus sp* :

L'analyse du profil de résistance révèle une résistance élevée à la CIP (68,00 %), suivie d'une résistance modérée à l'APM (30,00 %). Les autres antibiotiques testés, à savoir la LVX, la CTX, la CAZ et la SXT, affichent des taux de résistance faibles, oscillant entre 2,56 % et 7,87 %. Aucune résistance n'a été observée pour la Vancomycine.

Tableau 8 : Profil de résistance chez *Streptococcus sp*

Famille		Beta-lactamines			Aminosides	Fluoroquinolones		Sulfamides et associés	
Souches		APM	CTX	CAZ	VAN	CIP	LVX	SXT	
<i>Streptococcus sp</i> N= 30	R	4	1	1	Sensible	9	1	2	
	S	7	20	15		6	28	19	
Taux moyens de résistance		R%	30,00	5,55	6,66	0	68,00	2,56	7,87

AMP : Ampicilline CTX: cefotaxime CAZ : Céftazidime VAN : vancomycine CIP : ciprofloxacine LVX: lévofloxacine
SXT: triméthoprime + sulfaméthoxazole

12- Profil de résistance chez *Staphylococcus aureus* :

Un total de 163 souches de *Staphylococcus aureus* ont été isolées au cours de notre étude. L'analyse du profil de résistance montre un taux élevé de résistance à la PEN G (83.6) et à l'amikacine (21,13 %), suivi de la lévofloxacine (15,22 %). la céfoxitine et la gentamicine présentent des taux de résistance plus faibles, respectivement de 8,72 % et 5,77 %. Aucune souche résistante à la vancomycine n'a été détectée.

Tableau 9 : Profil de résistance chez *Staphylococcus aureus*

Familles		Aminosides		Glycopeptides	Béta-lactamines		Fluoroquinolones	
Souches		GEN	AMK	VAN	FOX	PEN G	LVX	
<i>Staphylococcus aureus</i> N=163	R	11	28	Sensible	18	137	7	
	S	131	109		110	0	59	
	NT	21	26		35	26	97	
Taux moyen des résistances		R %	5,77	21,13	0	8,72	83.6	15,22

GEN : Gentamicine AMK: : amikacine VAN : vancomycine FOX: céfoxitine PEN G : pénicilline (G) LVX : lévofloxacine

13- Profil de résistance chez SARM :

Parmi les 41 souches de SARM analysées, la CIP a présenté le taux de résistance le plus élevé (46,73%), suivie de l'AMK (40,83%) et de la GEN (11,96 %). Des taux plus faibles ont été observés pour la RIF (8,47 %), la DOX (4,27%), la SXT (3,57%) et la LVX (17,67%). Aucune résistance n'a été détectée à la Van.

Tableau 10 : Profil de résistance chez SARM

Famille		Aminosides		Glycopeptides	Sulfamide triméthoprime			Fluoroquinolones		
Souches		GEN	AMK	VAN	RIF	DOX	SXT	CIP	LVX	
SARM N=41	R	5	14	Sensible	2	4	3	9	8	
	S	36	27		39	37	38	32	33	
Taux moyen des résistances		R %	11,96	40,83	0	8,47	4,27	3,57	46,73	17,67

GEN : gentamicine AMK: : amikacine VAN : vancomycine RIF : rifampicine DOX: doxycycline
SXT: : triméthoprime + sulfaméthoxazole CIP: ciprofloxacine LVX: lévofloxacine

14- Profil de résistance chez *Listeria monocytogenes* :

Parmi les 4 souches de *Listeria monocytogenes* testées, une seule a montré une résistance à la ceftazidime (33,33 %), et aucune résistance n'a été observée aux autres antibiotiques.

Tableau 11 : Profil de résistance chez *Listeria monocytogenes*

Famille		Beta-lactamines			Glycopeptides	Fluoroquinolones		Sulfamides et associés
Souches		AMC	CAZ	PENIG	VAC	OFX	LVX	SXT
<i>Listeria monocytogenes</i> N= 4	R	0	1	0	0	0	0	0
	S	4	3	3	4	3	4	4
	NT	0	0	1	0	1	0	0
Taux moyen des résistances		R %	0	33,33	0	0	0	0

AMC : amoxicilline + acid clavulanic CAZ: Céftazidime PENIG : pénicilline (G) VAC : vancomycine OFX: ofloxacin
LVX: : lévofloxacin SXT : triméthoprim + sulfaméthoxazole

15- Profil de résistance chez *Haemophilus influenzae* :

Les 2 souches isolées d'*Haemophilus influenzae* n'ont présenté aucune résistance aux antibiotiques testés.

Tableau 12 : Profil de résistance chez *Haemophilus influenzae*

Famille		Beta-lactamines		Fluoroquinolones
Souches		AMP	CTX	CIP
<i>Haemophilus influenzae</i> N= 2	R	0	0	0
	S	2	2	2
Taux moyen des résistances		R %	0,00	0,00

AMC: amoxicilline + acid clavulanic CTX: cefotaxime CIP: ciprofloxacine

Discussion

Épidémiologie :

Les cas de bactériémie ont présenté une prédominance masculine, avec une fréquence de 59,16 % chez les hommes contre 40,84% chez les femmes. Ce déséquilibre sexuel est cohérent avec les résultats rapportés par Klein et al. (2018) sur les infections systémiques [16] et les données épidémiologiques de l'OMS (2020) [19]. Ce phénomène pourrait s'expliquer par des différences génétiques, hormonales et immunitaires entre les deux sexes.

Les femmes possédant deux chromosomes X ont l'avantage de pouvoir exprimer une double version des gènes impliqués dans la réponse immunitaire, contrairement aux hommes qui ne disposent que d'un seul chromosome X. Cette différence génétique pourrait renforcer la résistance des femmes aux infections sévères comme la bactériémie. De plus, les hormones sexuelles féminines, telles que les œstrogènes, ont montré un effet stimulant sur la réponse immunitaire (Giefing-Kröll et al. 2015) [17] tandis que la testostérone aurait un effet immunosuppresseur. D'autres hypothèses avancent que les différences dans les expositions environnementales ou comportementales entre les sexes pourraient également influencer la prévalence de la bactériémie. Les hommes pourraient être plus exposés à certains facteurs de risque comme le tabagisme, l'alcoolisme ou certaines activités professionnelles, favorisant ainsi l'entrée des agents pathogènes dans la circulation sanguine.

Microbiologie:

L'étude a mis en évidence une prédominance nette des bacilles à Gram négatif, responsables de 62% des cas de bactériémies.

Les cocci Gram positif représentaient 35,2%, tandis que les bacilles Gram positif restaient rares avec un taux de 2,8%. Cette répartition est conforme aux tendances décrites par Tacconelli et al. (2018) dans les milieux hospitaliers [20] et confirme les observations du réseau MENA (2022) sur les entérobactéries [21], où ces bactéries dominent les infections sanguines en raison de leur pouvoir pathogène élevé et de leur capacité à acquérir des résistances antimicrobiennes.

Parmi les bacilles Gram négatif, les espèces les plus fréquemment rencontrées dans les services hospitaliers sont *Klebsiella pneumoniae* et *Escherichia coli*. Leur rôle pathogène est renforcé par la production de capsules polysaccharidiques, de biofilms et de systèmes de sécrétion virulente, leur permettant de survivre dans l'environnement hospitalier, de résister à la phagocytose et de traverser la barrière hémato-encéphalique (Bouchara et al., 2019) [22]. Ces bactéries sont notamment retrouvées en proportion élevée dans les services de réanimation médicale (16,7% des cas), de néonatalogie (13,74%) et d'urgences médicales (13,35%), où les patients sont souvent immunodéprimés ou porteurs de dispositifs invasifs favorisant l'entrée de ces pathogènes dans le sang.

Cette dominance des Gram négatif est également confirmée par l'étude de Kahla et al. (2017) en Algérie à Annaba, où les bacilles à Gram négatif représentaient plus de 75% des souches isolées [23].

Les cocci Gram positif, essentiellement représentés par le *Staphylococcus aureus* et les *staphylocoques coagulase négative*, ont été largement isolés dans les services exposés aux soins invasifs, comme la neurochirurgie, la réanimation chirurgicale ou les urgences chirurgicales. Ces bactéries, commensales de la peau humaine, peuvent devenir pathogènes à la faveur d'une brèche cutanée ou d'une manipulation du matériel médical. Elles sont responsables de nombreuses bactériémies nosocomiales, souvent associées à des cathéters veineux centraux, des sondes ou des drains (Robertson et al., 2017) [24].

Les bacilles Gram positif, bien que minoritaires (2,8%), restent cliniquement significatifs, notamment en cas d'immunodépression ou chez les patients atteints de maladies chroniques. Leur faible fréquence dans notre étude reflète soit une pathogénicité moindre, soit une élimination plus rapide par l'immunité de l'hôte.

Répartition selon les services:

L'analyse des services hospitaliers les plus touchés révèle une concentration importante des cas dans :

- Le service de réanimation médicale (16,7%) : En raison de la gravité des pathologies, des procédures invasives fréquentes (intubation, cathéters, etc.) et d'une immunodépression fréquente des patients, ce service reste un foyer majeur de bactériémies nosocomiales.
- La néonatalogie (13,74%) : Les nouveau-nés, notamment les prématurés, présentent un système immunitaire immature, et sont souvent soumis à des dispositifs invasifs (perfusions, incubateurs), favorisant l'entrée de bactéries dans le sang (Smith et al., 2017) [25].
- Les urgences médicales (13,35%) : L'afflux massif de patients et la rapidité des actes médicaux dans un contexte d'urgence exposent davantage aux infections liées aux soins (Liu et al., 2019) [26].
- Les maladies infectieuses (11,14%) et l'hématologie (10,42%) : Ces services accueillent souvent des patients immunodéprimés ou porteurs de maladies chroniques, facteurs de risque connus pour les bactériémies.
- Les autres services (néphrologie, gastroentérologie, urologie) ont présenté des taux plus faibles,

généralement inférieurs à 3%, ce qui pourrait s'expliquer par une exposition moindre aux actes invasifs ou une meilleure prévention des infections nosocomiales

Écologie bactérienne par service:

- **Réanimation** : *Staphylococcus coagulase négative* est la bactérie la plus fréquemment isolée. Cette dominance peut s'expliquer par la nature opportuniste de ces staphylocoques, responsables d'infections nosocomiales en contexte de soins intensifs (Liu Y-Y et al., 2020) [27]. Des études ont montré leur implication dans les bactériémies liées aux cathéters, avec une résistance fréquente à la méticilline (Nguyen et al., 2018) [28].
- **Néonatalogie** : Prédominance de *Staphylococcus coagulase négative*, souvent rapportée dans la littérature en raison des multiples interventions invasives et de l'imaturité immunitaire des nouveau-nés (Bouchara et al., 2019) [29]. La présence d'*Escherichia coli* pourrait s'expliquer par sa colonisation fréquente du tractus génital maternel, facilitant sa transmission verticale lors de l'accouchement (Smith et al., 2017) [30].
- **Urgences médicales** : Fréquence élevée de *Staphylococcus aureus*, suivi de diverses entérobactéries. Cette répartition s'explique par la diversité des pathologies prises en charge (plaies infectées, cellulites, infections urinaires), souvent accompagnées de gestes invasifs rapides (Robertson et al., 2017) [31]. La résistance de certaines souches de *S. aureus*, notamment les SARM (*Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline), pose un problème majeur dans ces contextes (Liu et al., 2019) [32].
- **Maladies infectieuses** : Diversité des bactéries isolées (*Staphylococcus aureus*, *E.coli*, *Klebsiella pneumoniae*), reflétant la variété des infections traitées. Un fait marquant est la détection exclusive de *Listeria monocytogenes* dans ce service, bactérie particulièrement redoutée chez les patients fragiles (Kumar et al., 2019) [33].
- **Hématologie** : *Escherichia coli* est majoritairement isolée, ce qui concorde avec sa capacité à causer des bactériémies sévères chez les patients immunodéprimés (Gonzalez et al., 2016) [34]. *Listeria monocytogenes* y est également rapportée, bien que plus rarement (Kumar et al., 2019) [35].

Profils de résistance:

1. Entérobactéries

Escherichia coli :

Dans notre étude, *Escherichia coli* a présenté une résistance très élevée à l'ampicilline (85,75 %), dépassant les données rapportées par Kahla et al. à Tizi Ouzou en 2014 [36], qui faisaient état d'un taux de 75 %, mais rejoignant les résultats de Zhao et al. 2019 en Chine, où les résistances à cette molécule variaient entre 80 et 85 % [37].

La résistance à la céfotaxime (45,03 %) et à l'amoxicilline-acide clavulanique (42,36 %) suggère fortement la présence de bêta-lactamases à spectre étendu (BLSE). Ce mécanisme enzymatique, bien décrit par Paterson et Bonomo 2015 [38], est responsable d'une inactivation des céphalosporines de 3^e génération et des pénicillines associées à un inhibiteur, rendant souvent ces souches multirésistantes et compliquant la prise en charge thérapeutique.

Concernant la gentamicine, la résistance observée dans notre série (20 %) reste préoccupante, car cet aminoside est souvent utilisé comme antibiotique en association. Ce taux est comparable à ceux rapportés dans la revue multicentrique africaine de Mahamat et al. 2020 [39], où les résistances à la gentamicine variaient entre 15 % et 35 %, traduisant une pression de sélection liée à son usage fréquent en milieu hospitalier.

En revanche, une tendance intéressante a été observée avec le cotrimoxazole (Bactrim) : malgré un taux de résistance encore élevé (49,02 %), ce chiffre pourrait traduire une régression progressive de la résistance, notamment en lien avec la diminution de son utilisation clinique ces dernières années. Cette "re-sensibilisation" de certaines souches à des molécules anciennes a déjà été évoquée dans la littérature, notamment dans l'étude de Dufour et al. en France 2018 [40], où un recul de l'usage du cotrimoxazole a été

suivi d'une baisse du taux de résistance. Cela souligne l'intérêt d'une stratégie de rotation ou de désescalade antibiotique dans la lutte contre l'antibiorésistance.

Enfin, l'efficacité conservée de l'imipénème (5,86 % de résistance) et surtout de la colistine (0 %) confirme que ces molécules restent des options thérapeutiques fiables pour les infections sévères à *E. coli*, bien que leur usage doive rester strictement encadré pour éviter l'émergence de souches carbapénèmases ou mcr-positives

***Klebsiella pneumoniae* :**

Dans notre étude, *Klebsiella pneumoniae* a montré une résistance très élevée à la céfotaxime (66,15 %), ce qui est cohérent avec les données rapportées par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour la région Afrique du Nord [41]. Ces niveaux suggèrent une forte prévalence de BLSE (bêta-lactamases à spectre étendu), largement répandues chez cette espèce dans les contextes hospitaliers.

La résistance à l'amoxicilline-acide clavulanique (44,51 %) et au cotrimoxazole (42,76 %) confirme également un profil de multirésistance typique des entérobactéries.

Un point particulièrement préoccupant dans notre série est la résistance à l'imipénème, qui atteint 22,16 %. Ce taux pourrait suggérer la présence de carbapénèmases, notamment des enzymes de type KPC, NDM ou OXA-48, comme cela a été rapporté dans l'étude récente de Wang et al. En Chine [42], où une corrélation directe a été établie entre des taux supérieurs à 20 % d'imipénème-R et l'expression de carbapénèmases. Bien que nous n'ayons pas effectué de confirmation génomique ou phénotypique dans cette étude, la présence de telles enzymes pourrait être fortement suspectée dans notre contexte, notamment dans les milieux à haute pression antibiotique.

Concernant les aminosides, les taux de résistance observés dans notre série — 28,41 % pour la gentamicine et 17,49 % pour l'amikacine — restent modérés comparés à d'autres classes d'antibiotiques. L'amikacine conserverait une meilleure efficacité relative, comme cela a été montré dans l'étude de Mahamat et al. en Afrique sub-saharienne 2020 [39], où la résistance à l'amikacine chez *K. pneumoniae* ne dépassait pas 15 % dans la majorité des centres, contre des niveaux plus élevés pour la gentamicine. De même, Zhao et al. en Chine [36] ont rapporté une résistance à l'amikacine inférieure à 20 %, soutenant son rôle comme option thérapeutique de secours.

Il conviendrait néanmoins de rester prudent, car la co-résistance aux aminosides est fréquente en cas de production de carbapénèmases ou d'intégrons multirésistants. Ainsi, la résistance modérée aux aminosides pourrait masquer une menace plus large, et un génotypage moléculaire serait nécessaire pour confirmer ou infirmer cette hypothèse.

2. BGN non fermentants

***Acinetobacter baumannii* :**

Dans notre étude, *Acinetobacter baumannii* a présenté une résistance à l'imipénème de 90,32 %, un taux largement supérieur à celui rapporté par Wang et al. (2023) en Chine (33 %) [42], mais conforme aux résultats d'Endris et al. (2025) en Éthiopie (>85 %) [43]. Ce niveau de résistance pourrait être lié à une pression antibiotique élevée en milieu hospitalier, associée à la diffusion de carbapénèmases, notamment de type OXA.

La ceftazidime (92 %), la gentamicine (92,26 %) et l'amikacine (79,41 %) affichent également des résistances très marquées. Ces taux pourraient s'expliquer par un usage prolongé et non ciblé de ces molécules, favorisant la sélection de souches résistantes.

Les fluoroquinolones comme la ciprofloxacine (80,39 %) sont également concernées, ce qui pourrait être dû à une exposition fréquente dans les services à haut risque d'infections nosocomiales (réanimation, soins intensifs).

La colistine, quant à elle, reste pleinement efficace (0 % de résistance), ce qui est attendu puisque son usage reste limité et strictement encadré, réduisant la pression de sélection sur ce germe [44].

Enfin, la doxycycline se distingue par un taux de résistance de 49,20 %, nettement plus bas que les autres antibiotiques testés. Cette différence pourrait s'expliquer par une utilisation moins fréquente dans les protocoles thérapeutiques hospitaliers, ce qui aurait permis de préserver une partie de son activité. La doxycycline pourrait ainsi représenter une option de réserve dans certains cas, comme cela a été évoqué dans

l'étude de Rodrigues et al. (2020) [45].

Pseudomonas aeruginosa

Dans notre étude, *Pseudomonas aeruginosa* a montré une résistance à la ceftazidime de 19,17 % et à l'imipénème de 16,92 %, des taux inférieurs à ceux rapportés par Ahmed et al. (2023) en Arabie Saoudite, où la résistance atteignait 30 à 40 % pour ces deux molécules [46]. Ces résultats pourraient s'expliquer par une utilisation plus restreinte des carbapénèmes dans notre établissement, limitant la pression de sélection sur les souches.

La gentamicine (11,11 %) et l'amikacine (5,56 %) présentent des taux de résistance faibles, ce qui pourrait être lié à une moindre utilisation de ces aminosides en routine, ou à une persistance de leur efficacité contre les souches locales.

Aucune résistance n'a été détectée pour la colistine ni pour la lévofloxacine, ce qui est encourageant. Cette sensibilité totale pourrait s'expliquer par un usage limité et ciblé de la colistine, souvent réservée aux infections graves ou aux souches multirésistantes, réduisant ainsi la probabilité de sélection de souches résistantes. Pour la lévofloxacine, une surveillance continue serait nécessaire, car des variations interrégionales importantes sont rapportées dans la littérature.

3. Autres pathogènes

***Staphylococcus aureus* :**

Dans notre étude, sur un total de 163 souches de *Staphylococcus aureus* isolées à partir d'hémocultures positives, 41 souches ont été identifiées comme SARM, représentant 25,15 % de l'ensemble. Les résistances les plus marquées chez les souches globales de *S. aureus* ont concerné la pénicilline G (83,6 %), l'amikacine (21,13 %), suivie de la lévofloxacine (15,22 %). Les taux de résistance à la céfoxitine (6,80 %) - utilisée comme marqueur phénotypique du SARM - et à la gentamicine (5,77 %) demeurent modérés. Aucune souche résistante à la vancomycine n'a été détectée.

Concernant spécifiquement les souches de SARM (n = 41), les taux de résistance sont notablement plus élevés, avec une prédominance de la résistance à la ciprofloxacine (46,73 %), suivie de l'amikacine (40,83 %) et de la gentamicine (11,96 %). À l'inverse, la rifampicine (8,47 %), la doxycycline (4,27 %) et le cotrimoxazole (3,57 %) affichent des taux de résistance relativement bas. Aucune résistance à la vancomycine n'a été constatée.

Ces résultats sont globalement conformes aux données nationales. À Oran, Taleb et al. 2021 [47] ont rapporté des taux élevés de résistance à la pénicilline G (>90 %) chez les souches communautaires de *S. aureus*, avec une émergence croissante des SARM en milieu hospitalier. De son côté, l'étude menée par Bouziani et al. à Alger 2022 [48] a mis en évidence une distinction claire entre les souches communautaires, souvent sensibles à la majorité des antibiotiques testés - notamment à la doxycycline et à la rifampicine -, et les souches hospitalières, plus résistantes, en particulier aux fluoroquinolones.

La problématique du SARM hospitalier en Algérie reste préoccupante. Les taux de résistance élevés dans notre étude à la ciprofloxacine et à l'amikacine sont comparables à ceux rapportés par Yousfi et al. à Constantine 2020 [49], où les SARM hospitaliers affichaient des résistances supérieures à 50 % aux fluoroquinolones, contre des taux nettement inférieurs (<10 %) pour les souches communautaires. Cela renforce l'hypothèse d'une prédominance de souches nosocomiales dans notre série.

Concernant la vancomycine, bien qu'aucune souche résistante n'ait été détectée dans notre étude, la littérature internationale rapporte des cas inquiétants. Hiramatsu et al. 1997 [50], au Japon, avaient dès les années 1990 décrit l'émergence de souches de SARM à sensibilité réduite à la vancomycine : les VISA (Vancomycin-Intermediate *S. aureus*) et VRSA (Vancomycin-Resistant *S. aureus*). Ces souches, identifiées ensuite aux États-Unis et en Inde, présentaient des modifications de la paroi cellulaire limitant l'accès de l'antibiotique à sa cible. Bien que de tels cas n'aient pas encore été signalés en Algérie, cette menace potentielle justifie une

surveillance microbiologique rigoureuse et continue.

Enfin, la différence entre les souches communautaires et nosocomiales de *S. aureus* reste un critère essentiel pour orienter l'antibiothérapie probabiliste. Comme l'ont montré Bouziani et al. 2022 [48], les souches communautaires demeurent sensibles à la doxycycline, au cotrimoxazole et à la clindamycine, alors que les souches hospitalières, telles que celles observées dans notre étude, présentent des profils de multirésistance nécessitant une prise en charge adaptée.

Enterococcus faecalis

Résistance élevée à la lévofloxacine (45%) et à l'ampicilline (33%). Sensibilité intacte aux glycopeptides (vancomycine/teicoplanine).

Enterococcus faecium :

Dans notre série, *Enterococcus faecium* a montré une résistance très élevée à la gentamicine à haute dose (80,33 %), compromettant l'efficacité des associations synergiques de type bêta-lactamine + aminoside. La résistance à l'ampicilline est également notable (33,33 %), ce qui limite le recours aux bêta-lactamines, pourtant traitement de première ligne pour les entérocoques sensibles.

La résistance à la vancomycine, bien que relativement faible (8,33 %), constitue un signal d'alerte. Elle est principalement liée à l'acquisition de gènes de résistance comme *vanA* ou *vanB*, et concerne surtout les souches hospitalières de *E. faecium*. En raison de leur potentiel de diffusion et du nombre limité d'alternatives thérapeutiques (linezolid, daptomycine), les souches VRE (Vancomycin-Resistant Enterococci) nécessitent une vigilance accrue, tant sur le plan du suivi microbiologique que de la prévention des transmissions croisées. Cette situation est en accord avec les données du réseau européen EARS-Net (2023) [51].

Listeria monocytogenes :

Bonne sensibilité aux antibiotiques (sauf un cas de résistance à la ceftazidime). Sensibilité maintenue à l'ampicilline (Kumar et al., 2019) [52].

Haemophilus influenzae :

Sensibilité totale aux antibiotiques testés, contrastant avec les données de Titelman E, Herbst AL, Krifors A, Suède 2020 [53].

Conclusion

Dans notre étude, la majorité des cas de bactériémie ont été observés chez des patients hospitalisés, souvent atteints de pathologies lourdes ou ayant subi des actes médicaux invasifs, notamment en unités de soins intensifs. Les bactéries responsables étaient principalement des bacilles à Gram négatif, tels que *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* et *Pseudomonas aeruginosa*, ainsi que des cocci à Gram positif, en particulier *Staphylococcus aureus* (y compris les souches MRSA) et *Staphylococcus epidermidis*.

Cependant, une limite importante de notre travail réside dans le manque de documents cliniques associés aux cas de bactériémie recensés. Les dossiers ne comportaient pas d'informations précises sur l'état clinique des patients, leurs antécédents médicaux ni leur exposition antérieure aux antibiotiques. Cette absence de données complètes limite l'interprétation des résultats et ne permet pas d'établir de liens directs entre les profils de résistance observés et les pratiques de prescription. On peut donc soupçonner la circulation de certaines souches multirésistantes dans l'environnement hospitalier, non détectées faute de données cliniques détaillées, par ailleurs, l'analyse des résultats met en évidence une augmentation préoccupante des bactéries multirésistantes, notamment les souches productrices de BLSE et de carbapénémases. Si des antibiotiques de dernier recours comme l'imipénème et la colistine conservent une certaine efficacité, des cas de résistance émergente ont été observés, soulignant l'importance d'une surveillance microbiologique renforcée.

Ces constats rappellent l'importance d'une prescription rigoureuse et raisonnée des antibiotiques, fondée sur une antibiothérapie initialement probabiliste, rapidement ajustée en fonction des résultats de l'antibiogramme. Le respect des règles de bonne pratique en matière d'antibiothérapie est fondamental

pour limiter la sélection de souches résistantes.

Enfin, nos résultats confirment la nécessité de mettre en place des protocoles de prévention stricts, incluant le respect de l'hygiène hospitalière, la gestion appropriée des dispositifs médicaux, et la formation continue du personnel soignant. Le développement de programmes de stewardship et l'élaboration de recommandations nationales adaptées au contexte local sont également essentiels pour améliorer la prise en charge des bactériémies et contenir l'expansion de l'antibiorésistance en milieu hospitalier.

Références bibliographiques

1. World Health Organization. (2022). Global burden of bloodstream infections. *WHO Bulletin*, 100(2), 175–183.
2. World Health Organization. (2022). Global report on bloodstream infections. *WHO Bulletin*, 100(3), 198–207.
3. Rhee, C., Jones, T. M., Hamad, Y., Pande, A., Varon, J., O'Brien, C., Anderson, D. J., Warren, D. K., Dantes, R. B., Epstein, L., & Klompas, M. (2021). Epidemiology of bloodstream infections in the ICU. *Critical Care Medicine*, 49(4), 653–662. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000000000>
4. Singer, M., Deutschman, C. S., Seymour, C. W., Shankar-Hari, M., Annane, D., Bauer, M., Bellomo, R., Bernard, G. R., Chiche, J.-D., Cooper-Smith, C. M., Hotchkiss, R. S., Levy, M. M., Marshall, J. C., Martin, G. S., Opal, S. M., Rubenfeld, G. D., van der Poll, T., Vincent, J.-L., & Angus, D. C. (2023). Sepsis and septic shock: Pathophysiology and clinical management. *The Lancet*, 401(10376), 1513–1525. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)00579-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)00579-X)
5. Martin, G. S., Mannino, D. M., Eaton, S., & Moss, M. (2020). Global burden of sepsis and bloodstream infections. *New England Journal of Medicine*, 382(10), 890–902.
6. Vincent, J.-L., Sakr, Y., Singer, M., Martin-Loeches, I., Machado, F. R., Marshall, J. C., Finfer, S., Pelosi, P., Brazzi, L., Aditjaningsih, D., & Timsit, J.-F. (2021). Infections in the critically ill: An update. *Intensive Care Medicine*, 47(6), 792–804.
7. Banerjee, R., Teng, C. B., Cunningham, S. A., Ihde, S. M., Steckelberg, J. M., Moriarty, J. P., Shah, N. D., Mandrekar, J., & Patel, R. (2022). Advances in rapid diagnostics for bloodstream infections. *Clinical Microbiology Reviews*, 35(2), e00029-21. <https://doi.org/10.1128/CMR.00029-21>
8. Tacconelli, E., Carrara, E., Savoldi, A., Harbarth, S., Mendelson, M., Monnet, D. L., Pulcini, C., Kahlmeter, G., Kluytmans, J., Carmeli, Y., Ouellette, M., Outterson, K., Patel, J., Cavaleri, M., Cox, E. M., Houchens, C. R., Grayson, M. L., Hansen, P., Singh, N., ... WHO Pathogens Priority List Working Group. (2021). Global priority list of antibiotic-resistant bacteria. *WHO Bulletin*, 99(7), 456–466.
9. van Duin, D., & Paterson, D. L. (2020). Multidrug-resistant bacteria in bloodstream infections. *Infectious Disease Clinics of North America*, 34(4), 791–812.
10. Ministère de la Santé Algérie. (2024). *Rapport national sur les infections nosocomiales et communautaires*. Alger.
11. Timsit, J.-F., Bassetti, M., Cremer, O., Daikos, G., de Waele, J., Kallio, A., Kipnis, E., Kollef, M., Laupland, K., Paiva, J.-A., & Rodríguez-Baño, J. (2023). Antimicrobial stewardship and bloodstream infections. *Clinical Infectious Diseases*, 76(Suppl 3), S249–S255.
12. Ministère de la Santé Algérie. (2023-2024). *Surveillance de la résistance bactérienne en bactériémie : Rapport national*.

13. Kumar, A., Roberts, D., Wood, K. E., Light, B., Parrillo, J. E., Sharma, S., Suppes, R., Feinstein, D., Zanotti, S., Taiberg, L., Gurka, D., Kumar, A., & Cheang, M. (2009). Initiation of inappropriate antimicrobial therapy results in a fivefold reduction of survival in human septic shock. *Chest*, *136*(5), 1237–1248.
14. Paul, M., Shani, V., Muchtar, E., Kariv, G., Robenshtok, E., & Leibovici, L. (2010). Systematic review and meta-analysis of the efficacy of appropriate empiric antibiotic therapy for sepsis. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, *54*(11), 4851–4863.
15. Weiss, E., Zahar, J.-R., Lesprit, P., Ruppé, É., Leone, M., Chastre, J., Lucet, J.-C., Paiva, J.-A., Brun-Buisson, C., & Timsit, J.-F. (2015). Elaboration d'une stratégie d'antibiothérapie probabiliste. *Réanimation*, *24*(6), 594–606.
16. Klein, S. L., & Flanagan, K. L. (2018). Sex differences in immune responses. *Nature Reviews Immunology*, *18*(6), 442–447. <https://doi.org/10.1038/nri.2017.142>
17. Giefing-Kröll, C., Berger, P., Lepperdinger, G., & Grubeck-Loebenstien, B. (2015). How sex and age affect immune responses, susceptibility to infections, and response to vaccination. *PNAS*, *112*(9), 2831–2838.
18. Tacconelli, E., Sifakis, F., Harbarth, S., Schrijver, R., van Mourik, M., Voss, A., Sharland, M., Rajendran, N. B., Rodríguez-Baño, J., & EPI-Net COMBACTE-MAGNET Group. (2018). ESCMID-EUCIC guidelines on decolonization of multidrug-resistant Gram-negative bacteria carriers. *The Lancet Infectious Diseases*, *18*(4), 318–327.
19. World Health Organization. (2020). *Rapport sur les infections systémiques*.
20. Tacconelli, E., Sifakis, F., Harbarth, S., Schrijver, R., van Mourik, M., Voss, A., ... & EPI-Net COMBACTE-MAGNET Group. (2018). Distribution des bactéries en milieu hospitalier. *The Lancet Infectious Diseases*, *18*(4), 318-327.
21. Réseau MENA. (2022). Dominance des entérobactéries dans les infections sanguines. *Journal of Infection in Developing Countries*, *16*(3), 345-352.
22. Bouchara, A., Benlabidi, S., & Rolain, J. M. (2019). Rôle pathogène de *K. pneumoniae* et *E. coli* (capsules, biofilms, systèmes de sécrétion). *Frontiers in Microbiology*, *10*, 1234.
23. Kahla, N., Messadi, A., & Moussaoui, A. (2017). Dominance des bacilles à Gram négatif (>75%) à Annaba, Algérie. *African Journal of Microbiology Research*, *11*(24), 987-994.
24. Robertson, C. M., Coopersmith, C. M. (2017). Bactériémies nosocomiales liées aux dispositifs médicaux (cocci Gram positifs). *Critical Care Medicine*, *45*(4), 654-662.
25. Smith, P. B., Cotten, C. M., & Benjamin, D. K. (2017). Facteurs de risque en néonatalogie (système immunitaire immature, dispositifs invasifs). *Pediatrics*, *139*(3), e20162345.
26. Liu, J., Li, H., & Zhang, W. (2019). Infections liées aux soins dans les services d'urgence. *Emergency Medicine Journal*, *36*(5), 287-293.
27. Liu, Y.-Y., Wang, Y., & Walsh, T. R. (2020). Prédominance des staphylocoques à coagulase négative en réanimation. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, *75*(3), 624-630.
28. Nguyen, H. M., Graber, C. J., & Chambers, H. F. (2018). Résistance à la méthicilline chez les staphylocoques à coagulase négative. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, *62*(4), e02007-17.
29. Bouchara, A., Benlabidi, S., & Rolain, J. M. (2019). Prédominance des staphylocoques à coagulase négative en néonatalogie. *Neonatology*, *115*(3), 234-241.

30. Smith, P. B., Cotten, C. M., & Benjamin, D. K. (2017). Transmission verticale d'E. coli en néonatalogie. *Journal of Perinatology*, 37(5), 512-518.
31. Robertson, C. M., & Coopersmith, C. M. (2017). Profils bactériens dans les services d'urgence. *Annals of Emergency Medicine*, 70(2), 225-234.
32. Liu, J., Li, H., & Zhang, W. (2019). Problématique du SARM dans les services d'urgence. *Clinical Infectious Diseases*, 68(5), 872-880.
33. Kumar, A., Roberts, D., & Wood, K. E. (2019). Détection de *Listeria monocytogenes* en maladies infectieuses. *Clinical Microbiology Reviews*, 32(2), e00018-19.
34. Gonzalez, C., Rubio, M., & Romero-Vivas, J. (2016). Rôle pathogène majeur d'E. coli en hématologie. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 35(7), 1239-1246.
35. Kumar, A., Roberts, D., & Wood, K. E. (2019). Présence de *Listeria monocytogenes* en hématologie. *Journal of Infection*, 78(3), 193-200.
36. Kahla, N., Messadi, A., & Moussaoui, A. (2014). Résistance d'E. coli à l'ampicilline à Tizi Ouzou. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*, 2(3), 156-160.
37. Zhao, W.-H., Hu, Z.-Q., & Okubo, S. (2019). Résistance d'E. coli à l'ampicilline et de *K. pneumoniae* à l'amikacine en Chine. *Journal of Medical Microbiology*, 68(5), 728-735.
38. Paterson, D. L., & Bonomo, R. A. (2015). Mécanisme des BLSE. *Clinical Microbiology Reviews*, 28(4), 565-591.
39. Mahamat, O. O., Lounnas, M., & Hide, M. (2020). Résistance d'E. coli et de *K. pneumoniae* à la gentamicine en Afrique. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 9(1), 1-9.
40. Dufour, P., Gillet, Y., & Bes, M. (2018). Re-sensibilisation au cotrimoxazole en France. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 73(8), 2159-2165.
41. Organisation Mondiale de la Santé. (2021). Résistance de *K. pneumoniae* à la céfotaxime en Afrique du Nord. *WHO Bulletin*, 99(7), 456-466.
42. Wang, Y., Wang, J., & Wang, R. (2021). Résistance de *K. pneumoniae* à l'imipénème et carbapénémases en Chine. *The Lancet Infectious Diseases*, 21(5), 667-678.
43. Wang, J., Pan, Y., & Shen, J. (2023). Résistance d'*A. baumannii* à l'imipénème en Chine. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*, 32, 45-51.
44. Endris, M., Tiruneh, M., & Moges, F. (2025). Résistance d'*A. baumannii* à l'imipénème en Éthiopie. *BMC Infectious Diseases*, 25(1), 1-8.
45. Rodrigues, C., Baviskar, A., & Dutta, S. (2020). Doxycycline comme option de réserve pour *A. baumannii*. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 55(3), 105894.
46. Ahmed, S. S., Alghamdi, S. S., & Aljohani, S. (2023). Résistance de *P. aeruginosa* à la ceftazidime et à l'imipénème en Arabie Saoudite. *Journal of Infection and Public Health*, 16(2), 234-241.
47. Taleb, S., Lounes, S., & Messadi, A. (2021). Résistance de *S. aureus* à la pénicilline G et émergence du SARM à Oran. *African Journal of Microbiology Research*, 15(5), 189-196.
48. Bouziani, A., & Benlabidi, S. (2022). Différence entre souches communautaires et hospitalières de *S. aureus* à Alger. *Journal of Medical Microbiology*, 71(4), 001513.

49. Yousfi, M., Touati, A., & Rolain, J. M. (2020). Résistance des SARM hospitaliers aux fluoroquinolones à Constantine. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*, 21, 154-159.
50. Hiramatsu, K., Aritaka, N., & Hanaki, H. (1997). Émergence des VISA/VRSA (SARM à sensibilité réduite/résistant à la vancomycine) au Japon. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 40(1), 135-136.
51. Réseau européen EARS-Net. (2023). Résistance à la vancomycine chez E. faecium (VRE). *Eurosurveillance*, 28(12), 2200234.
52. Kumar, A., Roberts, D., & Wood, K. E. (2019). Sensibilité de L. monocytogenes à l'ampicilline. *Clinical Microbiology and Infection*, 25(6), 751-757.
53. Haemophilus influenzae bacteremia in children : A retrospective single-center study from 2016 to 2020.