

# JOURNÉE PRÉVENTION DU RISQUE INFECTIEUX EN HÉMODIALYSE

Jeudi 19 septembre 2024

C.C.I. Lézignan-Corbières



**Bon usage des antibiotiques et résistances**

**Résistances chez le patient dialysé**

Dr Matthieu Bernier - Inovie CBM Toulouse

# Epidémiologie patients dialysés en Occitanie

Dr Eric Bonnet  
Dr Yannick Rouquet  
Dr Jérémy Bayette  
Dr Laurent Berges  
Dr Matthieu Bernier

**34th ECCMID** EUROPEAN CONGRESS OF  
CLINICAL MICROBIOLOGY  
AND INFECTIOUS DISEASES

ECCMID 2024 taking place 27-30 April 2024 in Barcelona, Spain

**Antibiotic Resistance Patterns in Dialysis Patients:  
A Comprehensive Epidemiological Study on 1,174 Strains in Occitania (France)**

**Authors:** M. Bernier <sup>1</sup>, Y. Rouquet <sup>2</sup>, J. Bayette <sup>3</sup>, L. Berges <sup>4</sup>, J. Depape <sup>2</sup>, R. Fournier <sup>3</sup>, M.F. Aran <sup>4</sup>, G. Tessier <sup>3</sup>, P. Schlouch <sup>4</sup>, J.L. Galinier <sup>2</sup>, E. Bonnet <sup>5</sup>.

*1-INOVIE CBM - Toulouse (France),  
2-INOVIE CBM - Muret (France),  
3-INOVIE LABOSUD - Montpellier (France),  
4-INOVIE BIOMEDILAB - Perpignan (France),  
5-CrATB Occitania - Toulouse (France)*

## **Contexte**

La prise en charge rapide avec une **antibiothérapie adaptée** aux infections chez les patients **dialysés** est une préoccupation importante en raison du risque de mortalité associé à un traitement inadéquat, **compte tenu de la vulnérabilité de ces patients.**

Notre étude vise à **apporter des fondamentaux épidémiologiques** pour revisiter les recommandations et évaluer la cohérence d'une antibiothérapie probabiliste chez les patients dialysés en corrélation avec **l'épidémiologie prévalant dans la majorité des centres privés de dialyse d'Occitanie.**

## ***Demande Dr Eric Bonnet Cr ATB en juillet 2023***

Pilotage Dr Matthieu Bernier

Epidémiologie INOVIE

Dr Yannick Rouquet TOULOUSE

Dr Jérémie Bayette MONTPELLIER-NIMES-BEZIERS

Dr Laurent Berges PERPIGNAN

Période étude 01/01/2022 30/06/2023 2T 2023 18 mois

**Souche**

souche hors DIAP\*

PERPIGNAN BML	358	358
MONTPELLIER-NIMES-BEZIERS.	606	331
TOULOUSECBM	531	531

## Méthodes

Les données des patients dialysés ont été consolidées à partir de 1 174 isolats obtenus sur trois plateaux techniques régionaux pour établir une épidémiologie représentative de la région Occitanie.

*INOVIE CBM - Muret (France),*  
*INOVIE LABOSUD - Montpellier (France),*  
*INOVIE BIOMEDILAB - Perpignan (France),*

Période de 18 mois entre le 1/1/2023 et le 30/6/2023 : 337 à partir d'échantillons d'urine, 298 à partir d'hémocultures, 298 à partir de pus, 134 à partir d'échantillons superficiels, 41 à partir de matériaux et 20 à partir de liquides de ponction.

199 souches de *Staphylococcus aureus*, 174 *Escherichia coli* et 80 souches de *Pseudomonas aeruginosa* ont été étudiées pour leur profil de résistance aux antibiotiques.

La résistance aux fluoroquinolones a été évaluée parmi 885 souches, dont 439 entérobactéries, 361 staphylocoques et 85 *Pseudomonas*.

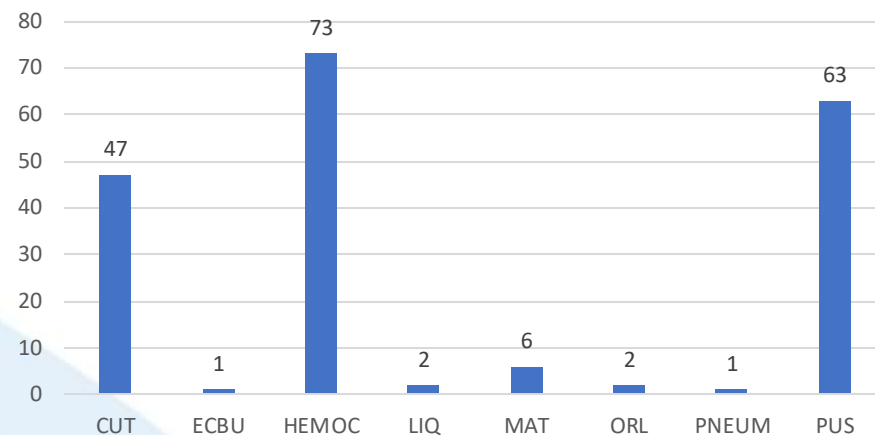
# Germes et patients dialysés : top 25 en 2023

Étiquettes de lignes	Total général
<i>Total général</i>	1174
<b>Nombre de GERME</b>	
<i>Staphylococcus aureus</i>	191 16,3%
<i>Escherichia coli</i>	174 14,8%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	98 8,3%
<i>Enterococcus faecalis</i>	82 7,0%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	80 6,8%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	65 5,5%
<i>Serratia marcescens</i>	36 3,1%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	34 2,9%
<i>Staphylococcus lugdunensis</i>	34 2,9%
<i>Proteus mirabilis</i>	33 2,8%
<i>Enterobacter cloacae</i>	30 2,6%
<i>Enterococcus faecium</i>	20 1,7%
<i>Morganella morganii</i>	16 1,4%
<i>Enterobacter sp.</i>	12 1,0%
<i>Staphylococcus capitis</i>	11 0,9%
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	11 0,9%
<i>Bacteroides fragilis</i>	10 0,9%
<i>Klebsiella aerogenes (ancien E. aerogenes)</i>	10 0,9%
<i>Citrobacter freundii</i>	9 0,8%
<i>Citrobacter koseri</i>	9 0,8%
<i>Staphylococcus aureus subsp. aureus</i>	8 0,7%
<i>Streptococcus agalactiae</i>	8 0,7%
<i>Staphylococcus hominis</i>	7 0,6%
<i>Enterobacter cloacae complex</i>	6 0,5%
<i>Streptococcus anginosus</i>	6 0,5%

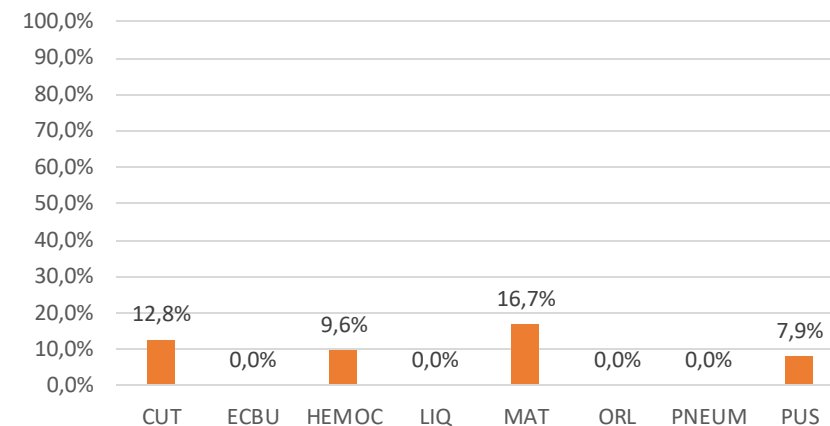


# S.aureus

S.aureus selon nature prélèvement

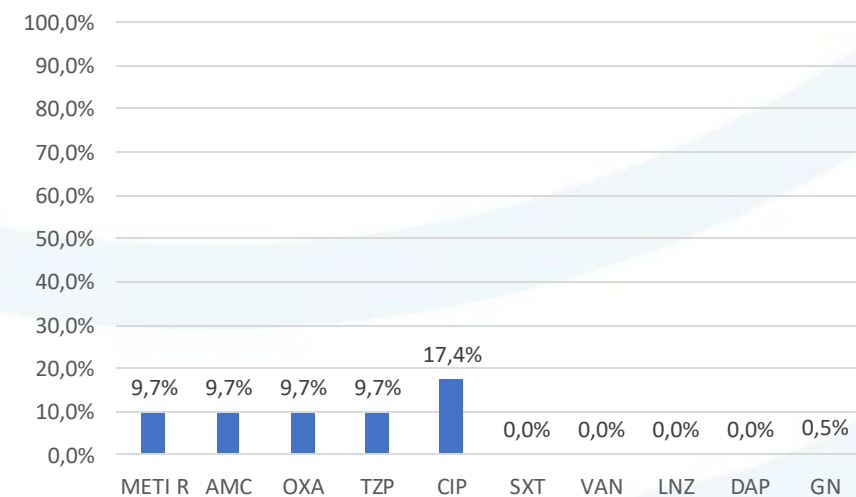


SARM selon nature prélèvement



S.aureus								
Nombre de NATPREL	CUT	ECBU	HEMOC	LIQ	MAT	ORL	PNEUM	PUS
SARM FQ	3		7		1			4
SARM sensible FQ	3							1
SASM FQ	5		9					5
SAMS sensible FQ	36	1	57	2	5	2	1	53
Total général	47	1	73	2	6	2	1	63

% de résistance S.aureus



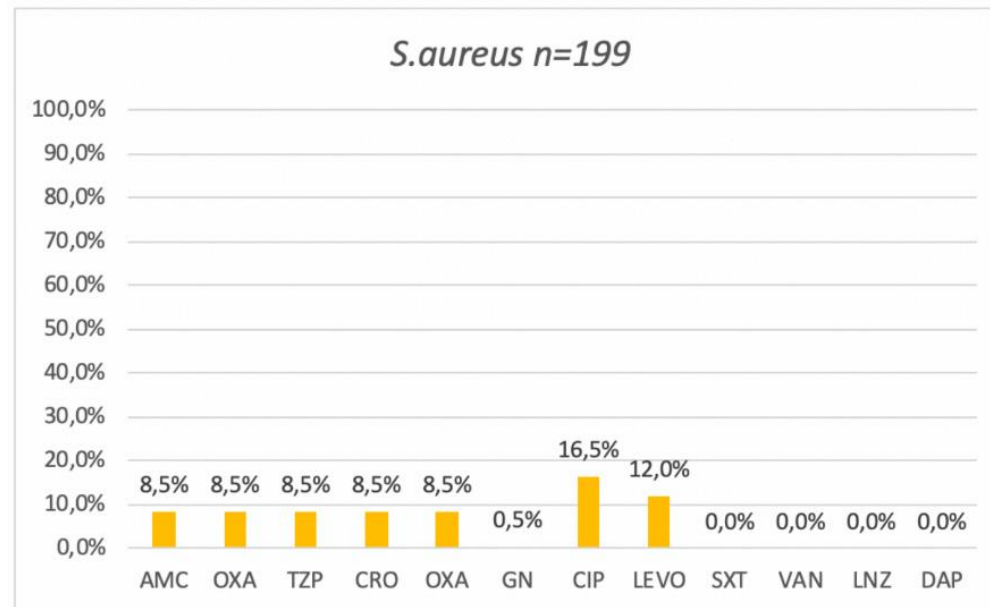


## Staphylococcus aureus patients dialysés en Occitanie 2023

*S. aureus* : parmi 199 souches isolées d'échantillons profonds (n = 63), de sang (n = 73), d'échantillons superficiels (n = 47) et de matériaux (n = 6), ont présenté des taux de résistance à la méthicilline de 7,9 %, 9,6 %, 12,8 % et 16,7 %, respectivement.

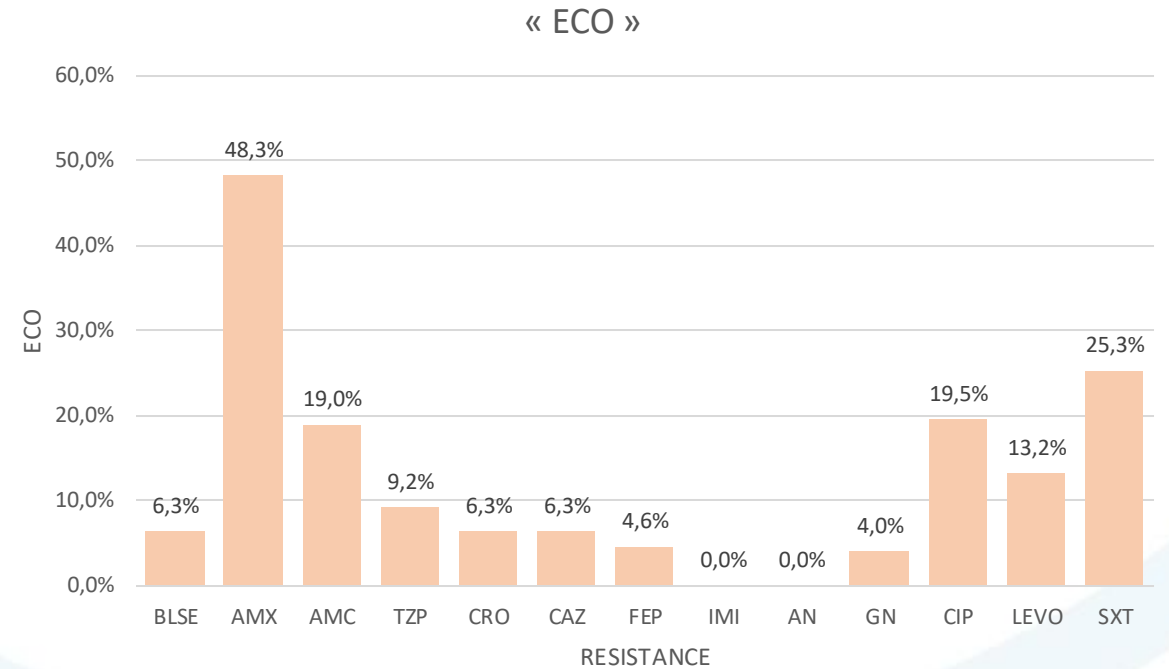
**PUS PROFOND < HEMOCULTURE < SUPERFICIEL < MATERIEL entre 8 et 17%**

**Aucune souche n'était résistante à la daptomycine, au linézolide ou à la vancomycine.**



# E.coli

Nombre de GERME NATPREL						
PHENOTYPE	CUT	ECBU	HEMOC	PNEUM	PUS	Total général
<b>Total général</b>	5	111	39	3	16	174
<b>BLSE</b>		1	1			2
<b>BLSE FQ</b>		3	1			4
<b>BLSE FQ SFP</b>		2				2
<b>BLSE FQ SXT</b>		3				3
<b>Case</b>			1			1
<b>Case FQ SXT</b>					1	1
<b>Case SXT</b>				1		1
<b>FQ SFP</b>		3				3
<b>FQ SXT</b>		5	2			7
<b>IRT</b>		1				1
<b>IRT</b>		9	1			10
<b>IRT FQ SFP</b>		2				2
<b>IRT FQ</b>		3				3
<b>IRT FQ</b>		2				2
<b>IRT FQ SXT</b>		2				2
<b>IRT SXT</b>		5	1		1	7
<b>Pase</b>		9	8		1	18
<b>Pase FQ SFP</b>		2				2
<b>Pase FQ SXT</b>		8	3	1		12
<b>Pase SXT</b>	1	6	6		2	15
<b>Pase SXT SFP</b>			1			1
<b>SXT</b>		2				2
<b>WT</b>	4	43	14	1	11	73



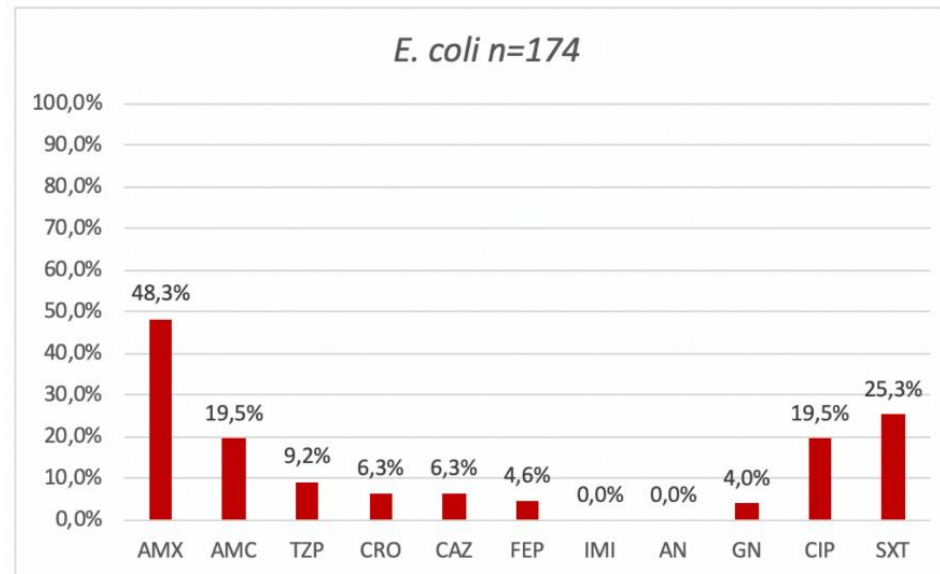
## Escherichia coli patients dialysés en Occitanie 2023

*Escherichia coli* : parmi 174 souches, principalement isolées à partir d'échantillons urinaires (n = 111), d'hémocultures (n = 39) et de pus superficiel (n = 16).

**Résistance aux céphalosporines de 3e génération de 6,3 %** pour la ceftriaxone/ceftazidime et de 4,6 % pour le céfépime.

La **résistance à l'association pipéracilline/tazobactam était de 9,2 %**.

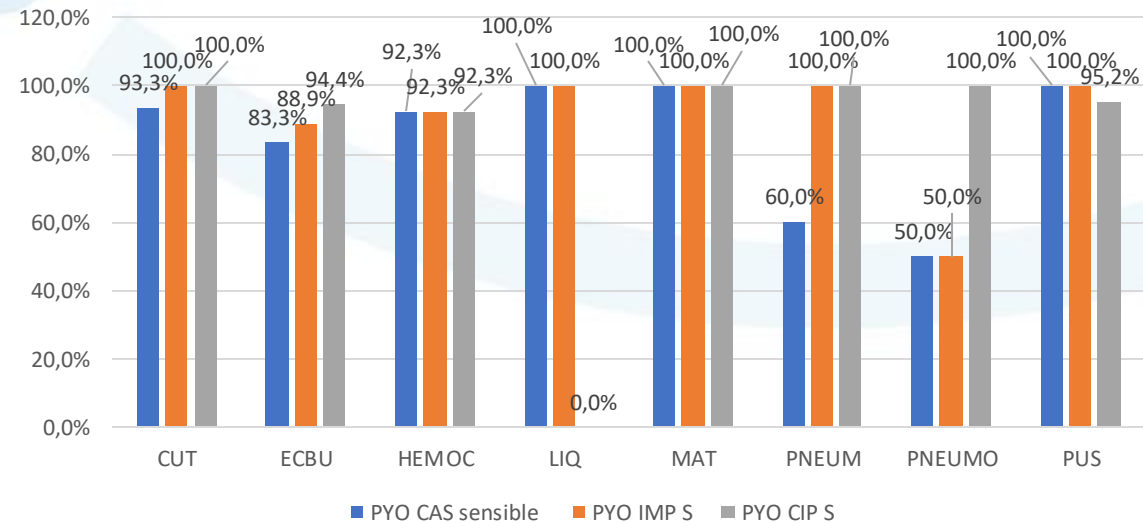
**Toutes les souches étaient sensibles à l'imipénème et à l'amikacine.**



# P.aeruginosa

Étiquettes de lignes	CUT	ECBU	HEMOC	LIQ	MAT	PNEUM	PUS	Total général
PARC PARI		1	1					2
PARC IPM	1					1		2
PARC		2				2		4
PARI		1						1
IMP R						1		1
CIP R				1			1	2
TZP R	1							1
WT	13	14	12		5	4	20	67

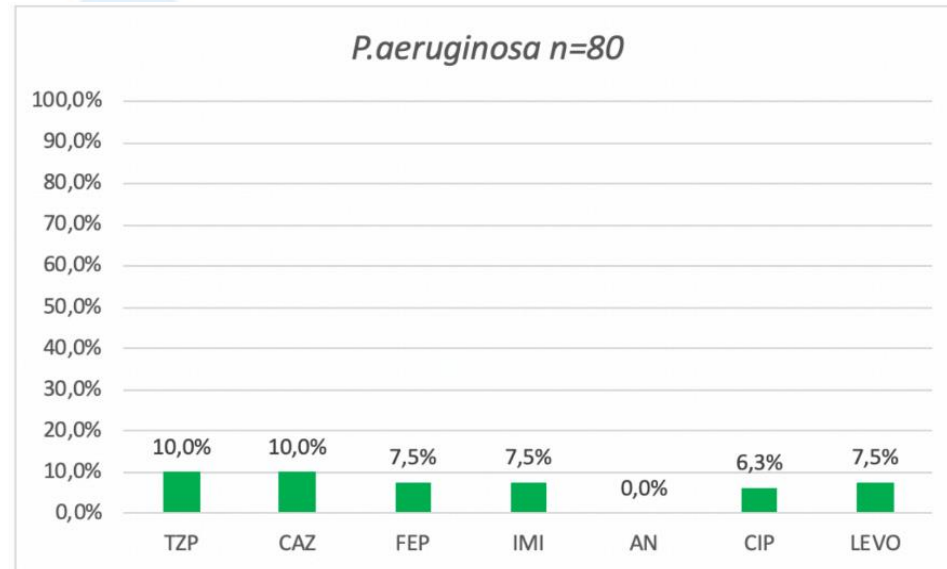
Sensibilité P.aeruginosa (CEFTAZIDIME, IMIPENEM, CIPROFLOXACINE)



## *Pseudomonas aeruginosa* patients dialysés en Occitanie 2023

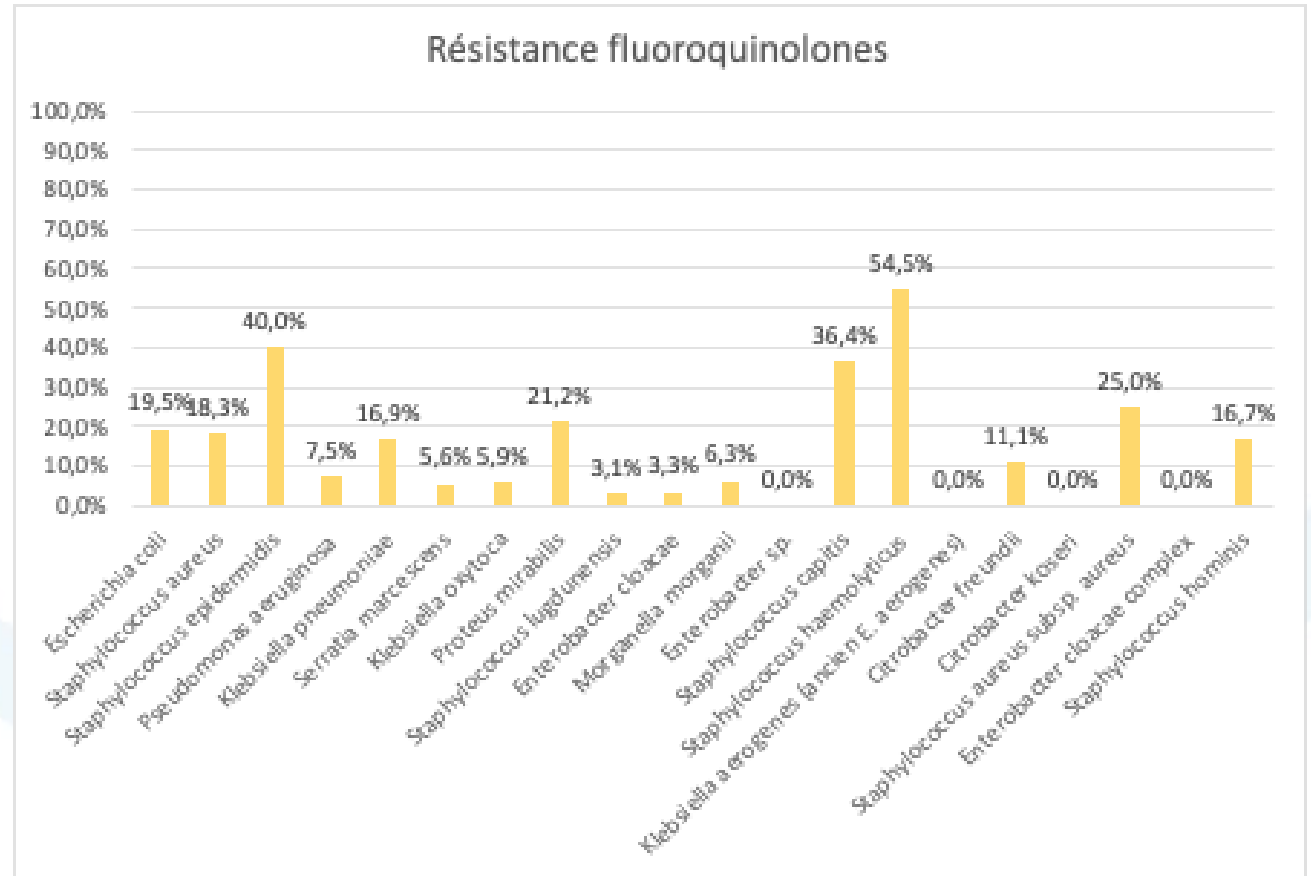
*Pseudomonas aeruginosa* : sur 80 souches, les niveaux de résistance étaient relativement faibles.

**<10 % de résistance observée dans les isolats sanguins pour la ceftazidime, le céfépime et l'imipénème.**

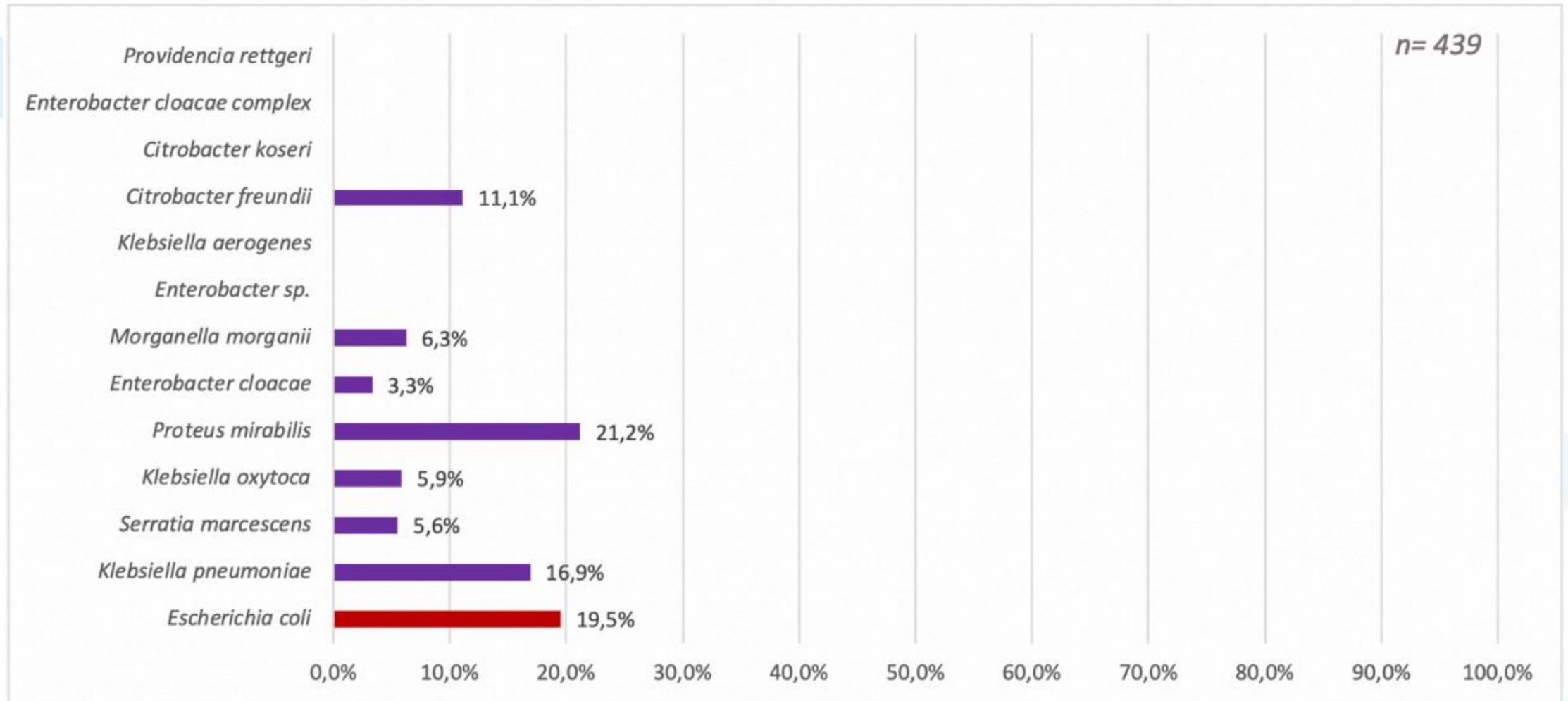


# Résistance fluoroquinolones par espèce

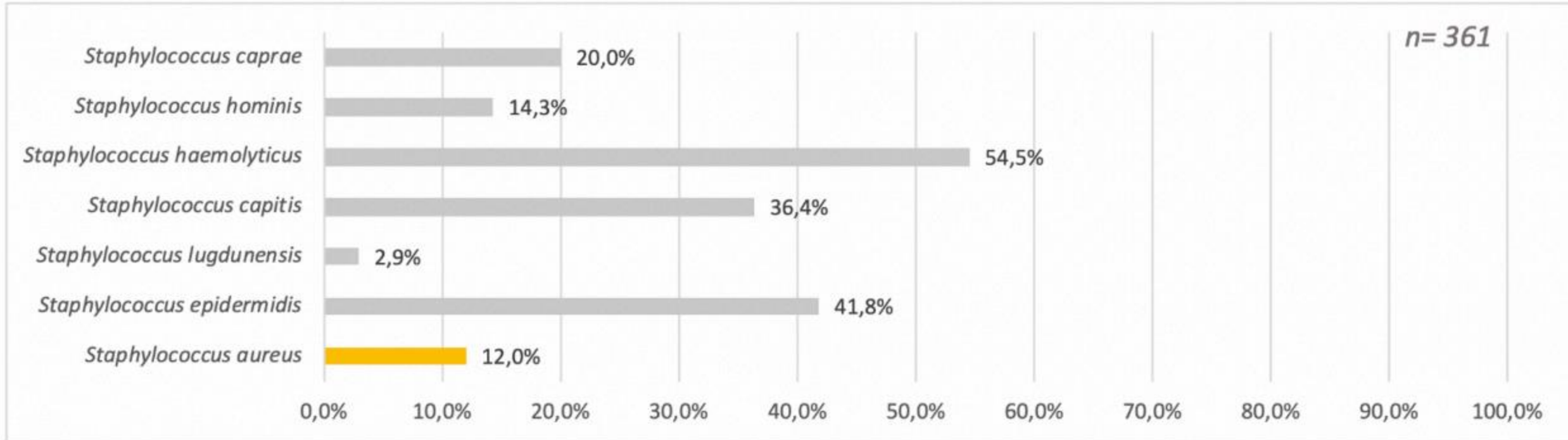
Étiquettes de lignes	R	S	SFP	Total général	R FQ
<i>Escherichia coli</i>	34	131	9	174	<b>19,5%</b>
<i>Staphylococcus aureus</i>	33		144	177	<b>18,3%</b>
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	36		54	90	<b>40,0%</b>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6		74	80	<b>7,5%</b>
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	11	53	1	65	<b>16,9%</b>
<i>Serratia marcescens</i>	2	34		36	<b>5,6%</b>
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	32		34	<b>5,9%</b>
<i>Proteus mirabilis</i>	7	26		33	<b>21,2%</b>
<i>Staphylococcus lugdunensis</i>	1		31	32	<b>3,1%</b>
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	29		30	<b>3,3%</b>
<i>Morganella morganii</i>	1	15		16	<b>6,3%</b>
<i>Enterobacter sp.</i>		12		12	<b>0,0%</b>
<i>Staphylococcus capitis</i>	4		7	11	<b>36,4%</b>
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	6		5	11	<b>54,5%</b>
<i>Klebsiella aerogenes (ancien E. aerogenes)</i>		10		10	<b>0,0%</b>
<i>Citrobacter freundii</i>	1	8		9	<b>11,1%</b>
<i>Citrobacter koseri</i>		9		9	<b>0,0%</b>
<i>Enterobacter cloacae complex</i>		6		6	<b>0,0%</b>
<i>Staphylococcus hominis</i>	1		5	6	<b>16,7%</b>



# Résistance aux fluoroquinolones entérobactéries



## Résistance aux fluoroquinolones staphylocoques





# Comparaison dialysé vs non dialysé (septembre 2024 M.BERNIER)

Le patient dialysé est un patient âgé avec co-morbidités associées > 98%

L'étude EPIRAN (11) réalisée en Lorraine renseigne sur les comorbidités associées au moment du diagnostic de MRC : 34,6 % des patients avaient un diabète, 31,3 % une cardiopathie ischémique, 72,6 % une hypertension artérielle, 23,3 % une insuffisance cardiaque, 9,1 % des antécédents d'AVC, 19,6 % une artériopathie et 17,1% un cancer. Moins de 1 % des patients n'avaient aucune comorbidité associée, 30,2 % en avaient au moins 4, 30,5 % en avaient 3.

## Epidémiologie E.coli dans ECBU patient dialysé

### Age patient E.coli ECBU DIALYSE n=111

MOYENNE	71,7
MEDIANE	75
ECART TYPE	13,4

### Résistance E.coli ECBU DIALYSE n=111

AMC	24,3%
TZP	11,7%
CRO	8,1%
CAZ	6,3%
FEP	5,4%
IMI	0,0%
AN	0,0%
GN	2,7%
CIP	23,4%
LEVO	15,3%
SXT	26,1%

VILLE	ECO
AMC	11,9%
CRO	2,8%
LEVO	8,6%
CIPRO	9,2%
COTRIMO	20,9%

EDS	ECO
AMC	23,8%
CRO	4,7%
LEVO	10,8%
CIPRO	11,1%
COTRIMO	21,7%

EPHAD	ECO
AMC	30,7%
CRO	12,7%
LEVO	16,7%
CIPRO	17,1%
COTRIMO	24,0%

vs E.coli dans ECBU INOVIE CBM 2022  
Ville, EDS, EPHAD

# BMR/BHRE et retour étranger (Birgand, CMI 2014)

patient dialysé à risque BHRe si soins à l'étranger

132 patients rapatriés ou hospitalisés à l'étranger dans les 12 mois

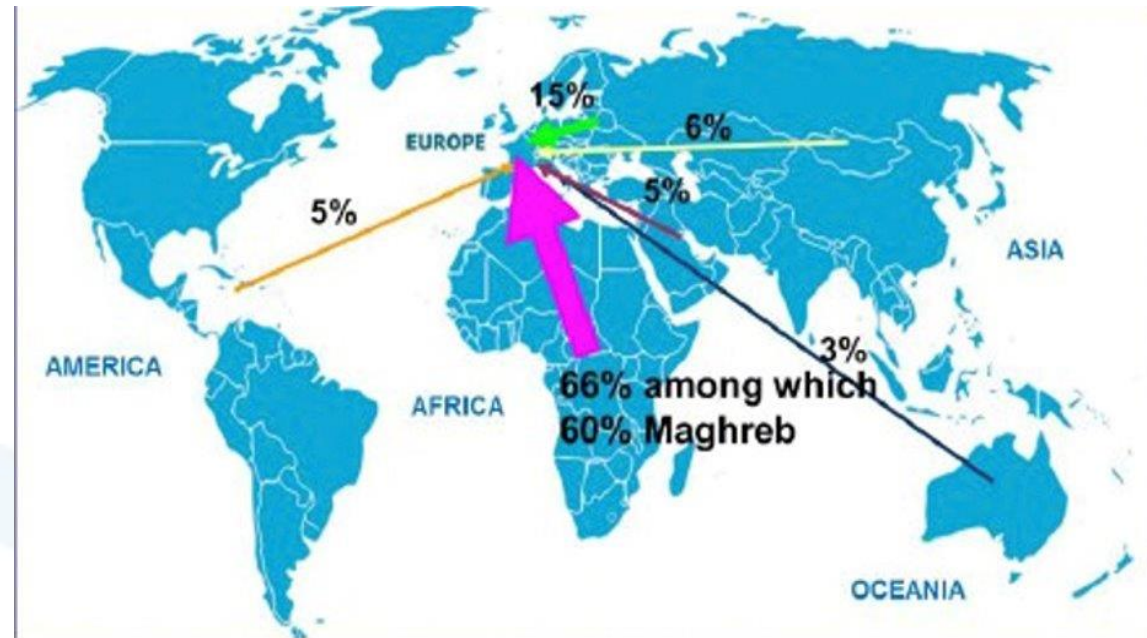
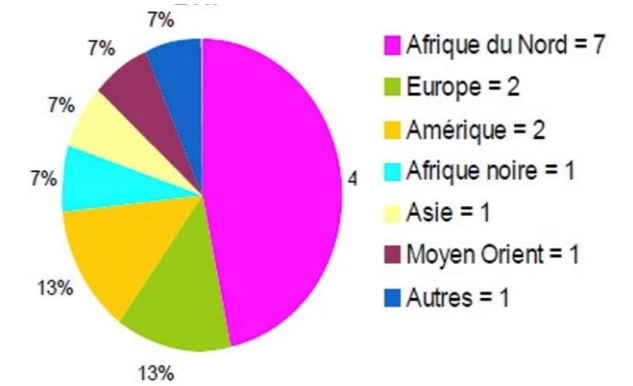
- **45% porteurs de BMR** (60 BLSE, 5 MRSA)
- **11% porteur BHRe** (9 EPC, 6 ERV)

## BMR :

80 BLSE dont 20 doubles dont 47 ECO  
5 SARM

## BHRe :

9 EPC (4 OXA-48, 2 NDM, 2 KPC, 1 IMP)  
6 ERV (5 VanA et 1 VanB)



[https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2015-12/check-list\\_parours\\_mrc\\_pre-supplance\\_web.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2015-12/check-list_parours_mrc_pre-supplance_web.pdf)

# BHRE et pression de selection antibiothérapie probabiliste (O.MIOLOTO, ..., M.BERNIER, RICAI 2023)

Suivi au cours du temps dépistage ERV et utilisation vancomycine



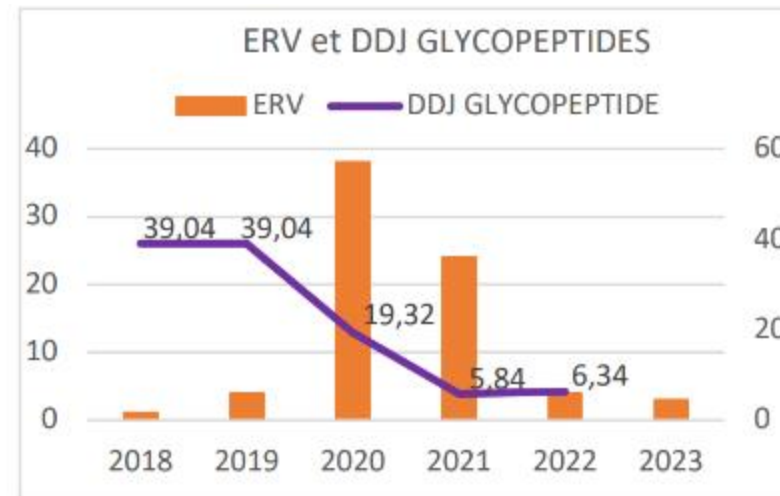
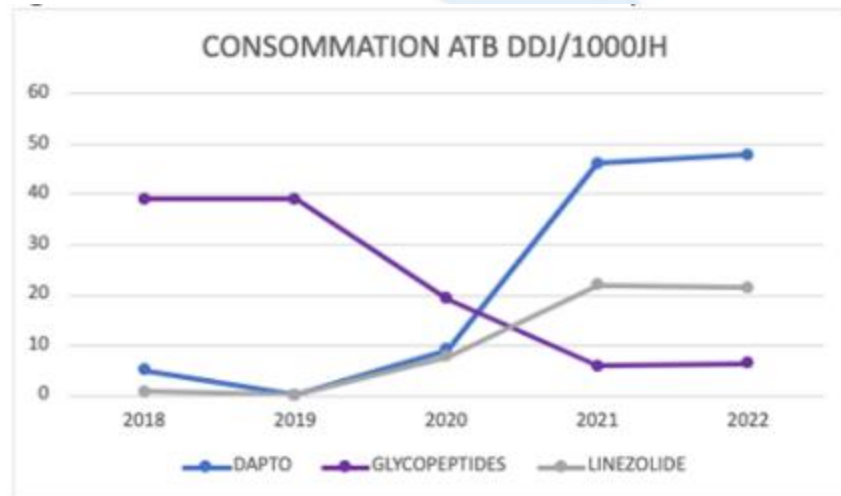
RICAI 23:



Contrôle d'une épidémie à  
ERV et consommation de vancomycine

Dr Olivier MIIOTO<sup>1</sup>, Dr Sophie-Charlotte BLEUNVEN<sup>2</sup>, Dr Yannick ROUQUET<sup>3</sup>, Dr Laurent CAVALIE<sup>3</sup>, Dr Gabriel AUGER<sup>3</sup>, Dr Antoine DELARCHE<sup>3</sup>, Dr David MILONGO<sup>3</sup>, Mme Asma Zouari-Sassi<sup>3</sup>, Mme Sylvie SONRIER<sup>3</sup>, Dr Philippe DAHAN<sup>3</sup>, Dr Damien GUINAULT<sup>3</sup>, Mme Sophie RAIGNOUX<sup>3</sup>, Dr Sylvie NEUVILLE<sup>3</sup>, Dr Matthieu BERNIER<sup>3</sup>, Pr Vincent CATTOIR<sup>4</sup>

- 1 - CLINIQUE ST EXPERY
- 2 - INOVIE CBM
- 3 - CHU Toulouse
- 4 - CNR ENTEROCOQUE CHU Rennes



*Ce retour d'expérience doit inciter à généraliser le dépistage aux unités de dialyse devant des cas clinique en néphrologie pour mesurer la prévalence réelle des ERV afin de définir une stratégie pour maîtriser une éventuelle épidémie en réduisant la consommation de vancomycine.*

## Conclusions

Les données épidémiologiques 2022-23 des patients dialysés ont montré des résultats rassurants dans les échantillons cliniques, avec l'absence de bactéries hautement résistantes (BHRE, ERV ou EPC).

**Le patient dialysé a l'épidémiologie du patient non dialysé de même âge avec les comorbidités associés proche épidémiologie EDS pour *E.coli* ECBU sauf fluroquinolones .**

Cette étude permettra de réviser et d'adapter les stratégies probabilistes d'antibiothérapie pour les patients dialysés, en soulignant la nécessité d'une réévaluation rapide après l'obtention des antibiogrammes en raison de la prévalence modérée de résistance chez les patients dialysés en Occitanie.

# Merci de votre attention



## Contacts :

Laboratoire microbiologie INOVIE CBM

**Dr Matthieu Bernier**

Plateau technique de microbiologie Occitanie ouest, Muret



# 34<sup>th</sup> ECCMID

EUROPEAN CONGRESS OF  
CLINICAL MICROBIOLOGY  
AND INFECTIOUS DISEASES

ECCMID 2024 taking place 27-30 April 2024 in Barcelona, Spain

## Antibiotic Resistance Patterns in Dialysis Patients: A Comprehensive Epidemiological Study on 1,174 Strains in Occitania (France)

**Authors:** M. Bernier <sup>1</sup>, Y. Rouquet <sup>2</sup>, J. Bayette <sup>3</sup>, L. Berges <sup>4</sup>, J. Depape <sup>2</sup>, R. Fournier <sup>3</sup>, M.F. Aran <sup>4</sup>, G. Tessier <sup>3</sup>, P. Schlouch <sup>4</sup>, J.L. Galinier <sup>2</sup>, E. Bonnet <sup>5</sup>.

*1-INOVIE CBM - Toulouse (France),*

*2-INOVIE CBM - Muret (France),*

*3-INOVIE LABOSUD - Montpellier (France),*

*4-INOVIE BIOMEDILAB - Perpignan (France),*

*5-CrATB Occitanie - Toulouse (France)*



## Background

Timely management with tailored antibiotic therapy for infections in dialysis patients is a significant concern due to the risk of mortality associated with inadequate treatment, considering these patients' vulnerability. Our study aims to provide epidemiological fundamentals to revisit recommendations and assess the consistency of probabilistic antibiotic therapy for dialysis patients in correlation with the epidemiology prevalent in the majority of private dialysis centers in Occitanie.

## Methods

Data from dialysis patients were consolidated from 1,174 isolates obtained from three regional technical platforms to establish representative epidemiology in the Occitanie region on a 18th month period between 1/1/202 and 30/6/2023 : 337 from urine samples, 298 from blood cultures, 298 from pus, 134 from superficial samples, 41 from material, and 20 from puncture fluids. 199 *Staphylococcus aureus* strains, 174 *Escherichia coli*, and 80 *Pseudomonas aeruginosa* strains were studied for antibiotic profil of resistance. Fluoroquinolone resistance was assessed among 885 strains, including 439 enterobacteriaceae, 361 staphylococci, and 85 *Pseudomonas*.

## Results

***S. aureus***: Among 199 strains, isolated from deep samples (n=63), bloodstream (n=73), superficial specimens (n=47), and materials (n=6), exhibited methicillin resistance rates of 7.9%, 9.6%, 12.8%, and 16.7%, respectively. No strains were resistant to daptomycin, linezolid, or vancomycin.

***Escherichia coli***: Among 174 strains, predominantly isolated from urinary samples (n=111), blood cultures (n=39), and superficial pus (n=16), exhibited 3rd generation cephalosporin resistance rates of 6.3% for ceftriaxone/ceftazidime and 4.6% for cefepim. Resistance to piperacilline/tazobactam was 9.2%. All strains were sensitive to imipenem and amikacin.

***Pseudomonas aeruginosa***: Out of 80 strains, resistance levels were relatively low, with <10% resistance observed in bloodstream isolates for ceftazidim, cefepim, and imipenem.

**Fluoroquinolone resistance**: refer to figure 3

## Conclusions

The epidemiological data in 2022-23 for dialysis patients demonstrated reassuring findings in clinical samples, with the absence of highly resistant bacteria (ESBL or CPE). This study will aid in revising and adapting probabilistic antibiotic therapy strategies for dialysis patients, emphasizing the need for rapid re-evaluation upon obtaining antibiograms due to the moderate prevalence of resistance among dialysis patients in Occitanie



## Contexte

La prise en charge rapide avec une antibiothérapie adaptée aux infections chez les patients dialysés est une préoccupation importante en raison du risque de mortalité associé à un traitement inadéquat, compte tenu de la vulnérabilité de ces patients. Notre étude vise à apporter des fondamentaux épidémiologiques pour revisiter les recommandations et évaluer la cohérence d'une antibiothérapie probabiliste chez les patients dialysés en corrélation avec l'épidémiologie prévalant dans la majorité des centres privés de dialyse d'Occitanie.

## Méthodes

Les données des patients dialysés ont été consolidées à partir de 1 174 isolats obtenus sur trois plateaux techniques régionaux pour établir une épidémiologie représentative de la région Occitanie sur une période de 18 mois entre le 1/1/2022 et le 30/6/2023 : 337 à partir d'échantillons d'urine, 298 à partir d'hémocultures, 298 à partir de pus, 134 à partir d'échantillons superficiels, 41 à partir de matériaux et 20 à partir de liquides de ponction.

199 souches de *Staphylococcus aureus*, 174 *Escherichia coli* et 80 souches de *Pseudomonas aeruginosa* ont été étudiées pour leur profil de résistance aux antibiotiques.

La résistance aux fluoroquinolones a été évaluée parmi 885 souches, dont 439 entérobactéries, 361 staphylocoques et 85 *Pseudomonas*.

## Résultats

*S. aureus* : parmi 199 souches isolées d'échantillons profonds (n = 63), de sang (n = 73), d'échantillons superficiels (n = 47) et de matériaux (n = 6), ont présenté des taux de résistance à la méthicilline de 7,9 %, 9,6 %, 12,8 % et 16,7 %, respectivement. Aucune souche n'était résistante à la daptomycine, au linézolide ou à la vancomycine.

*Escherichia coli* : parmi 174 souches, principalement isolées à partir d'échantillons urinaires (n = 111), d'hémocultures (n = 39) et de pus superficiel (n = 16), présentaient des taux de résistance aux céphalosporines de 3<sup>e</sup> génération de 6,3 % pour la ceftriaxone/ceftazidime et de 4,6 % pour le céfépime. La résistance à l'association pipéracilline/tazobactam était de 9,2 %. Toutes les souches étaient sensibles à l'imipénème et à l'amikacine.

*Pseudomonas aeruginosa* : sur 80 souches, les niveaux de résistance étaient relativement faibles, avec <10 % de résistance observée dans les isolats sanguins pour la ceftazidime, le céfépime et l'imipénème.

Résistance aux fluoroquinolones : se référer à la figure 3

## Conclusions

Les données épidémiologiques 2022-23 des patients dialysés ont montré des résultats rassurants dans les échantillons cliniques, avec l'absence de bactéries hautement résistantes (BLSE ou CPE). Cette étude permettra de réviser et d'adapter les stratégies probabilistes d'antibiothérapie pour les patients dialysés, en soulignant la nécessité d'une réévaluation rapide après l'obtention des antibiogrammes en raison de la prévalence modérée de résistance chez les patients dialysés en Occitanie.

**Figure 1 :** Distribution by bacterial species of isolated bacteria with antibiotic susceptibility testing among

Isolated bacteria	Nature of the sample								Total
	UR	B	MAT	DW	SW	RT	ST	ORL	
<i>Staphylococcus aureus</i>	3	73	6	65	49	1		2	199
<i>Escherichia coli</i>	111	39		16	5	3			174
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	7	26	13	46	6				98
<i>Enterococcus faecalis</i>	57	15		8	2				82
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	18	13	5	22	15	7			80
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	36	12	2	10	4	1			65
<i>Serratia marcescens</i>	8	12	2	10	4				36
<i>Klebsiella oxytoca</i>	20	4	1	5	2	2			34
<i>Staphylococcus lugdunensis</i>	2	8	2	11	11				34
<i>Proteus mirabilis</i>	9	6	1	7	10				33
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	7	3	13	5	1			30
<i>Enterococcus faecium</i>	14	4		1	1				20
<i>Morganella morganii</i>	7	2		6	1				16
<i>Enterobacter sp.</i>		7		3	1	1			12
<i>Staphylococcus capitis</i>		2	3	6					11
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	2	6		3					11
<i>Bacteroides fragilis</i>		5		5					10
<i>Klebsiella aerogenes</i>	2	1		2	5				10
<i>Citrobacter freundii</i>	4			2	2	1			9
<i>Citrobacter koseri</i>	4	2		2		1			9
<i>Streptococcus agalactiae</i>	3	1		2	2				8
<i>Staphylococcus hominis</i>		2	1	4					7
<i>Enterobacter cloacae complex</i>	4	1		1					6
<i>Streptococcus anginosus</i>	3			2	1				6
<i>Aeromonas hydrophila</i>		3		2					5
<i>Candida albicans</i>				5					5
<i>Candida parapsilosis</i>		2		3					5
<i>Providencia rettgeri</i>	2	3		0					5
<i>Pseudomonas putida</i>	2			2		1			5
<i>Serratia sp.</i>		2		1	1	1			5
<i>Staphylococcus caprae</i>		2	1	2					5
<i>Staphylococcus warneri</i>		2		3					5
<i>Enterobacter kobei (complex cloacae)</i>		2		2					4
<i>Haemophilus influenzae</i>		1		0		3			4
<i>Branhamella catarrhalis</i>				0		4			4
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>			1	1	1	1			4
<i>Streptococcus oralis</i>		3		0	1				4
<i>Streptococcus pneumoniae</i>		2		0		2			4
<i>Aeromonas caviae</i>		1		1			1		3
<i>Aeromonas sp.</i>	1	1		1					3
<i>Campylobacter jejuni</i>				0			3		3
<i>Klebsiella aerogenes</i>		1		0		2			3
<i>Proteus vulgaris</i>	1			1		1			3
<i>Pseudomonas spp</i>		1		2					3
<i>Raoultella ornithinolytica</i>		1		2					3
<i>Streptococcus salivarius</i>		2		1					3
<i>Acinetobacter johnsonii</i>				2					2
<i>Acinetobacter pittii</i>	2			0					2
<i>Bacillus cereus</i>				2					2
<i>Campylobacter coli</i>				0			2		2
<i>Candida albicans (africana)</i>				2					2
<i>Clostridium difficile</i>				0			2		2
<i>Coagulase negative Staphylococcus</i>				2					2
<i>Corynebacterium amycolatum</i>		1		0	1				2
<i>Corynebacterium sp</i>		1		0	1				2
<i>Corynebacterium striatum</i>		1		1					2
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1			1					2
<i>Hafnia alvei</i>	2			0					2
<i>Klebsiella varicola</i>	1	1		0					2
<i>Prevotella bivia</i>		1		1					2
<i>Streptococcus gallolyticus</i>		1		1					2
<i>Streptococcus pyogenes</i>		1		0	1				2
<i>Streptococcus sanguinis</i>		2		0					2
<i>Streptococcus vestibularis</i>		1		1					2
<i>Others</i>	10	11	0	24	2	3	0	0	50
<b>Total général</b>	<b>337</b>	<b>298</b>	<b>41</b>	<b>318</b>	<b>134</b>	<b>31</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>1,174</b>

UR : urine;

B : blood cultures;

DW : deep wounds (sterile tissue, abscesses, soft-tissue infections, and pericardial grafts);

SW : superficial wounds (ulcers and swabs);

RT : respiratory tract specimens (lung tissue, pleural fluid, BAL fluid, bronchial brush, endotracheal aspirate, and sputum specimens).

ST : stool culture

ORL : sample such as throat, nose, eye

**Figure 2 :** Antibiotic resistance profile of *S. aureus*, *E. coli*, and *P. aeruginosa* in dialysis patients

AMX : amoxicilline; AMC : amoxicilline+clavulamic acid; OXA : oxacilline;  
 TZP : piperacilline+tazobactam;  
 CRP : ceftriaxone; CAZ : ceftazidime; FEP : cefepime;  
 IMI : imipenem; GN : gentamicin; AN : amikacin;  
 CIP : ciprofloxacine; LEV : levofloxacine; SXT : cotrimoxazole;  
 VAN :vancomycin; DAP : daptomycin; LNZ : linezolid



**Figure 3 :** Fluoroquinolone resistance profile among dialysis patients

