# Les entérobactéries productrices de carbapénémases, une décennie plus tard

45<sup>e</sup> Journées scientifiques de l'AIPI

Patrice Savard, MD, MSc, FRCPC
Professeur agrégé de clinique, Université de Montréal
Microbiologiste médical et infectiologue
Chef du service d'infectiologie du CHUM
Directeur médical, service de prévention des infections du CHUM
patrice.savard.med@ssss.gouv.qc.ca



10 mai 2023



### Conflits d'intérêt

• Honoraires professionnels: BioMérieux, Merck, Avir Pharma, Verity Pharma, Sunovion, Paladin, Orimed

Aucun conflit directement relié avec la présente



### Objectifs de la présentation



À la fin de cette présentation, les participant(e)s seront en mesure de:

#### Volet épidémiologie

I. Connaître l'évolution de l'épidémiologie des EPC ici et ailleurs au cours des dernières années

#### Volet PCI

- II. Mettre de l'avant les enjeux cliniques posés par les EPC qui militent pour la prévention de ceux-ci
- III. Discuter les nouveautés en PCI concernant la prévention des EPC

#### Pratico-pratique

IV. Discuter des méthodes de prévention en milieu hospitalier (principalement en soins aigus) dans <u>une approche adaptée</u>



# Retour en arrière : IDWeek 2012, San Diego, Symposium 169

#### Control of Emerging Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae

Patrice Savard M.D. MSc FRCP(C)

Department of Epidemiology and Infection Prevention
The Johns Hopkins Health System, Baltimore, MD
Department of Medical Microbiology and Adult Infectious Diseases,
CHUM, Montréal, Canada

psavard2@jhmi.edu / patrice.savard.chum@ssss.gouv.qc.ca





IDWeek Symposium 169 October 22, 2012

No disclosures

#### **Outline of this presentation**

- The emerging pandemic: time for action
- What are the risk factors associated with colonization and infection?
- · The guidelines published on carbapenem-resistant Enterobacteriaceae
- · The infection control practices reviewed
- The take-home messages



October 22, 2012

psavard2@jhmi.edu

CHUM





#### Premier volet

Épidémiologie d'ici et d'ailleurs des EPC



## Antibiotic resistance threats in the United States 2019 (MAJ du document de 2013)



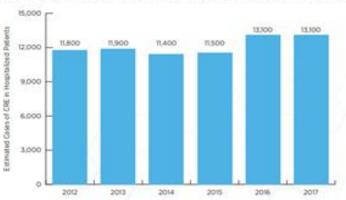


- Patients who require devices (e.g., catheters) and patients taking long courses of some antibiotics are most at risk for CRE infections.
- CRE can carry mobile genetic elements that are easily shared between bacteria. Approximately 30% of CRE carry a mobile genetic element that can make an enzyme, which makes carbapenem antibiotics ineffective and rapidly spreads resistance that destroys these important drugs.
- Preventing CRE infections and containing the spread of carbapenem resistance is important to protect people.



#### CASES OVER TIME

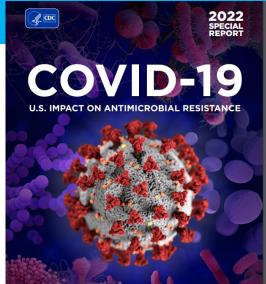
Containment strategies have prevented further spread of some types of CRE in the United States, but continued action is needed.





Source: https://www.cdc.gov/drugresistance/pdf/threats-report/2019-ar-threats-report-508.pdf

### Rapport spécial du CDC, 2022: impact de la



pandémie



 $\Lambda$ 

Available data show an alarming increase in resistant infections starting during hospitalization, growing at least 15% from 2019 to 2020.

- Carbapenem-resistant Acinetobacter (†78%)
- Antifungal-resistant Candida auris (†60%)\*
- Carbapenem-resistant Enterobacterales (†35%)
- Antifungal-resistant Candida (†26%)

- ESBL-producing Enterobacterales (†32%)
- Vancomycin-resistant Enterococcus (†14%)
- Multidrug-resistant P. aeruginosa (†32%)
- Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (†13%)

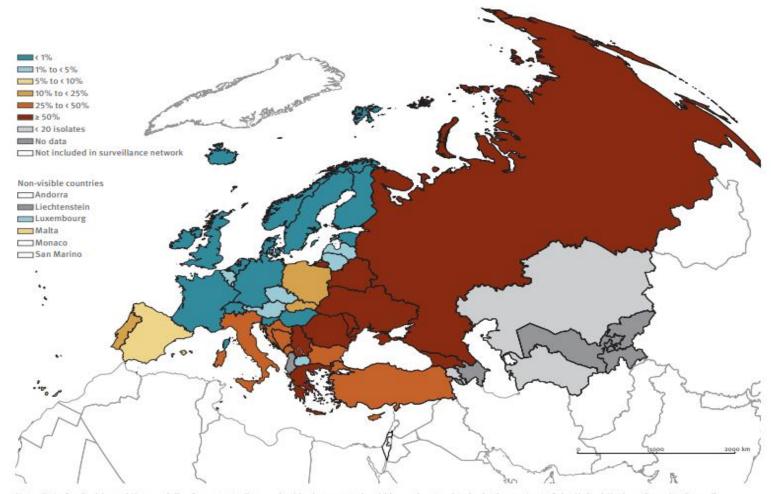
Resistant Pathogen	2017 Threat Estimate	2018 Threat Estimate	2019 Threat Estimate	2017-2019 Change	2020 Threat Estimate and 2019-2020 Change
Carbapenem-resistant Acinetobacter	8,500 cases 700 deaths	6,300 cases 500 deaths	6,000 cases 500 deaths	Stable*	7,500 cases 700 deaths Overall: 35% increase* Hospital-onset: 78% increase*
Antifungal-resistant Candida auris	171 clinical cases†	329 clinical cases	466 clinical cases	Increase	754 cases Overall: 60% increase
Clostridioides difficile	223,900 infections 12,800 deaths	221,200 infections 12,600 deaths	202,600 infections 11,500 deaths	Decrease	Data delayed due to COVID-19 pandemic
Carbapenem-resistant Enterobacterales	13,100 cases 1,100 deaths	10,300 cases 900 deaths	11,900 cases 1,000 deaths	Decrease*	12,700 cases 1,100 deaths Overall: Stable* Hospital-onset: 35% increase*
Drug-resistant Neisseria gonorrhoeae	550,000 infections	804,000 infections	942,000 infections	Increase	Data unavailable due to COVID-19 pandemic

Source: https://www.cdc.gov/drugresistance/pdf/covid19-impact-report-508.pdf



### Surveillance ECDC, 2023, K pneumoniae R

Fig. 5 Klebsiella pneumoniae. Percentage of invasive isolates resistant to carbapenems (imipenem/meropenem), by country, WHO European Region, 2021



Note: Data for Serbia and Kosovo (all references to Kosovo in this document should be understood to be in the context of the United Nations Security Council resolution 1244 (1999)) were combined for this map. Data for the United Kingdom for 2021 includes England, Scotland and Northern Ireland.

Data sources: 2021 data from the Central Asian and European Surveillance of Antimicrobial Resistance (CAESAR, ©WHO 2021. All rights reserved) and 2021 data from the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS—Net, ©ECDC 2021).

Map production: ©WHO.

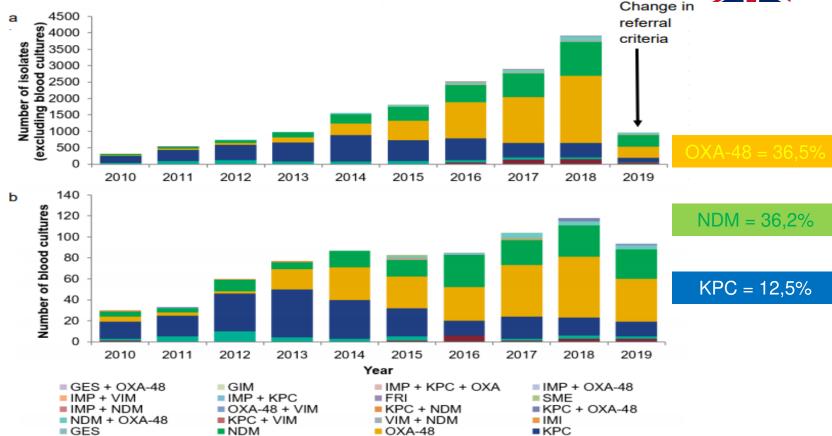
<u>III</u> CHUM

Source: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Antimicrobial%20resistance%20surveillance%20in%20Europe%202023%20-%202021%20data.pdf

## Rapport de surveillance de la résistance au Royaume-Uni (ESPAUR Rapport 2019-2020)

Figure 3.1. a) Number of confirmed CPE isolates referred to PHE's AMRHAI Reference Unit (excluding blood cultures), 2010 to 2019; b) Number of confirmed CPE blood culture isolates referred to PHE's AMRHAI Reference Unit, 2010 to 2019

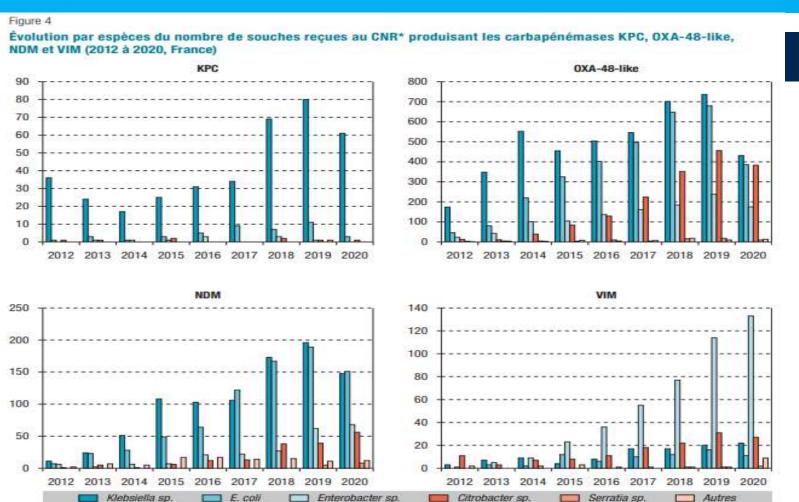






Source: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\_data/file/936199/ESPAUR\_Report\_2019-20.pdf

## **Évolution des souches d'EPC isolées en France,** 2012-2020



<sup>\*</sup> CNR : Centre national de référence de la résistance aux antibiotiques associé de Bicêtre.

Source: https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/infections-associees-aux-soins-et-resistance-aux-antibiotiques/resistance-aux-antibiotiques/documents/article/caracteristiques-eevolution-des-souches-d-enterobacteries-productrices-de-carbapenemases-epc-isolees-en-france-2012-2020



### Données de surveillance CARSS pour les EPC, mise à jour 2020





Entre 2014 et 2018 les CH canadiens ont vu le nombre de colonisations nosocomiales à EPC se multiplier par 9 (0,02 à 0,18 / 10 000 jours-présences)

Mortalité à 30 jours pour les cas infectés à EPC: 16%

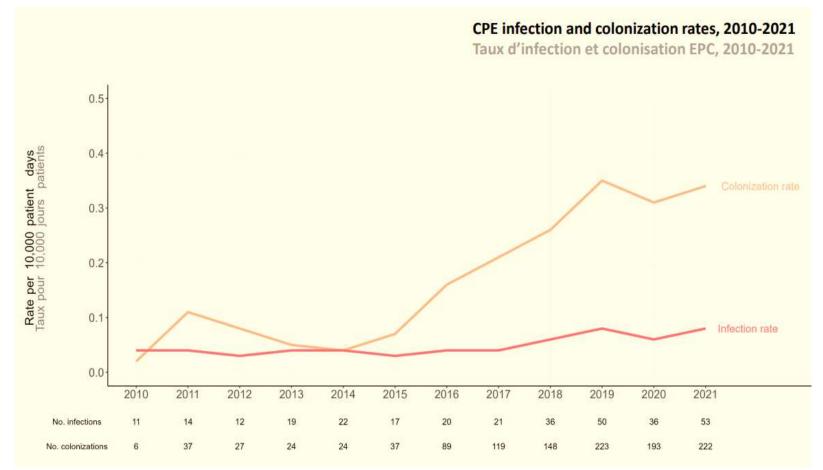
Initialement associée aux voyages à l'étranger et aux soins reçus à l'étranger mais hausse à présent de la transmission nosocomiale dans nos CH

Public Health Agence de la sant publique du Canada

Canada

https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/documents/services/drugs-health-products/canadian-antimicrobial-resistance-surveillance-system-2020-report-2020-fr.pdf

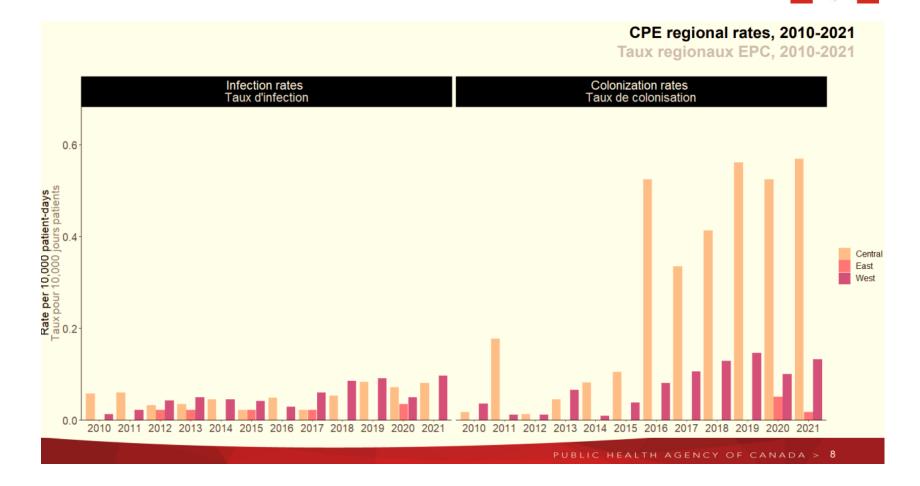
# Données de surveillance CNISP – 60 à 80 hôpitaux participants, surtout des centres tertiaires





Dispositive gracieuseté Dr Charles Frenette

# Données de surveillance CNISP – 60 à 80 hôpitaux participants par RÉGION



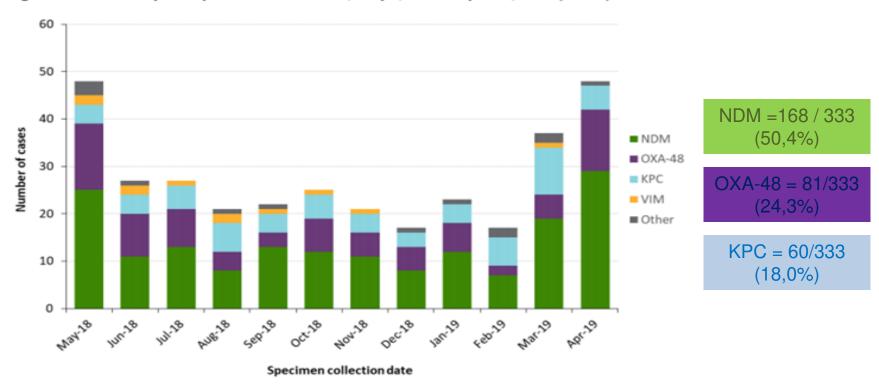


Dispositive gracieuseté Dr Charles Frenette

### Rapport de surveillance labo – EPC en Ontario, 1<sup>er</sup> mai 2018 – 30 avril, 2019



Figure 5. CPE cases by carbapenemase in Ontario, May 1, 2018 - April 30, 2019 (n=333)

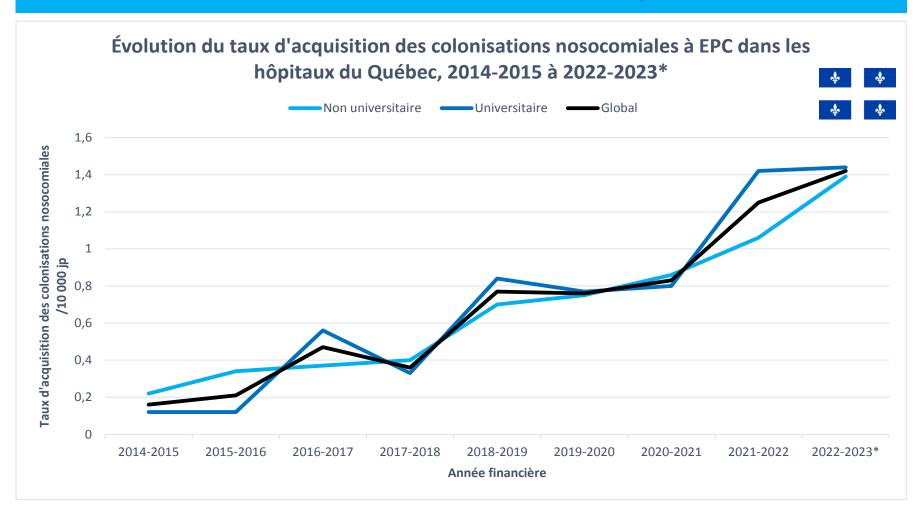


<sup>\*</sup>Other includes GES, IMI, SME; †cases may have ≥1 carbapenemase.

Source: https://www.publichealthontario.ca/-/media/documents/surveillance-reports/cpe/surveillance-report-cpe-2019.pdf?la=en



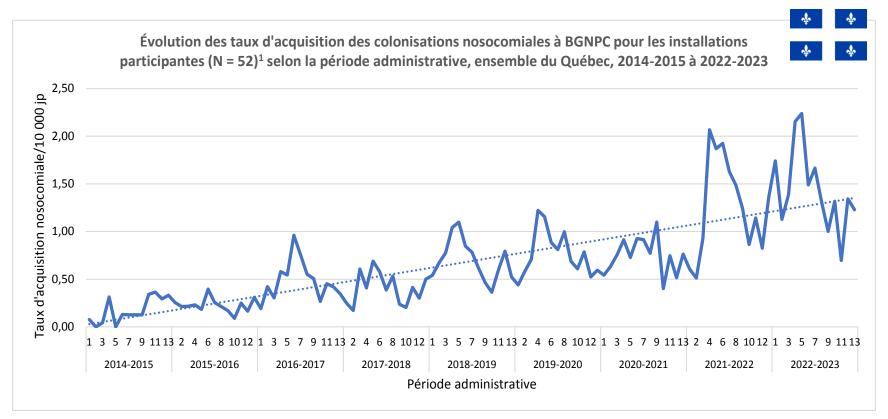
# Évolution des colonisations nosocomiales à EPC au Québec 2014 – 2023\*, SI-SPIN



Source : Système d'information pour la surveillance des infections nosocomiales (SI-SPIN), Rapport Infocentre de santé publique, INSPQ \* Les données sont incomplètes pour l'ensemble des périodes et installations participantes, extraction en date du 27 avril 2023



# Évolution temporelle des taux d'acquisition des colonisations à BGNPC Québec, 2014-2015 à 2022-2023

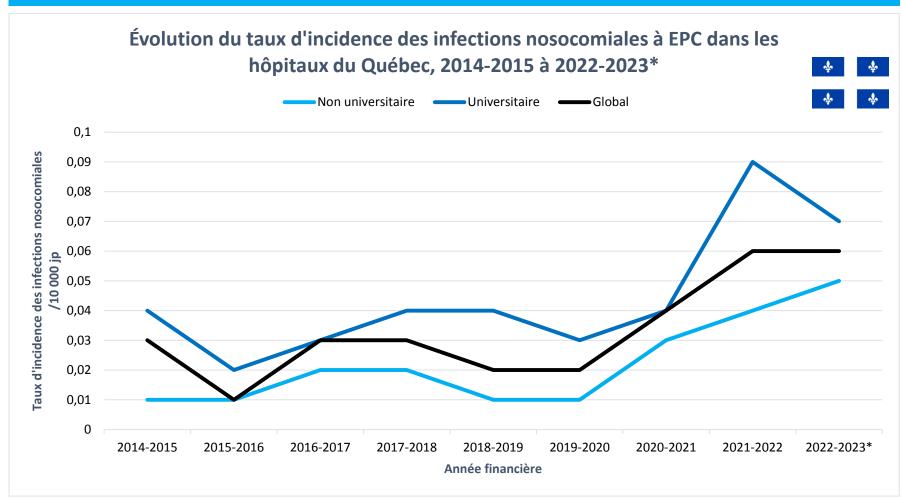


#### Notes:

1. Les données analysées sont celles des installations ayant participé à la surveillance à au moins 7 périodes de chaque année entre 2014-2015 et 2016-2017, à au moins 11 périodes de chaque année entre 2017-2018 et 2021-2022 et à au moins une période en 2022-2023.



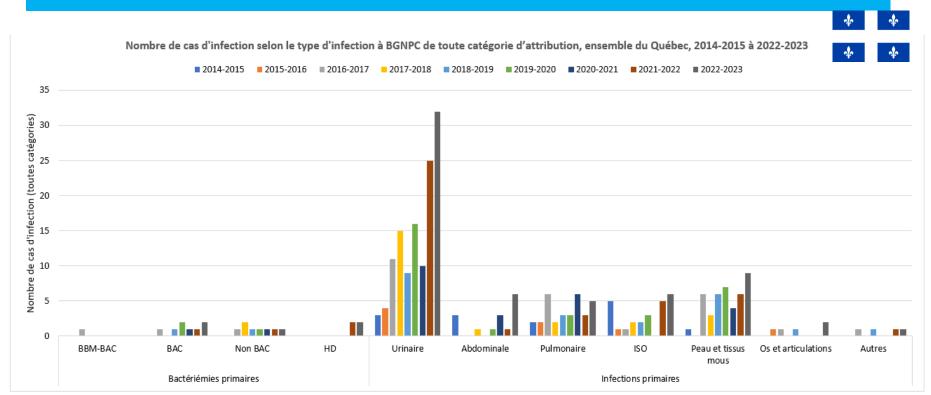
# Évolution des infections nosocomiales à EPC au Québec 2014 – 2023\*, SI-SPIN



Source: Système d'information pour la surveillance des infections nosocomiales (SI-SPIN), Rapport Infocentre de santé publique, INSPQ \* Les données sont incomplètes pour l'ensemble des périodes et installations participantes, extraction en date du 25 avril 2023



### Les infections à EPC au Québec, 2014-2023 selon SI-SPIN

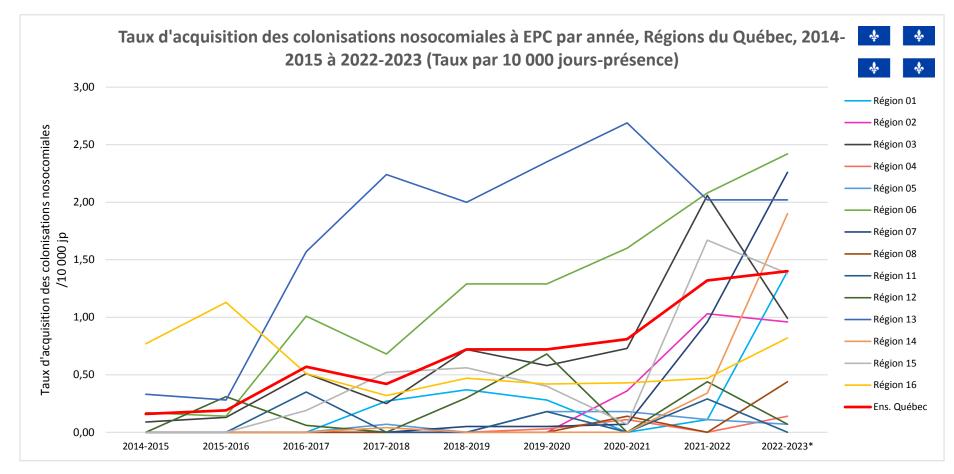


Source: Système d'information pour la surveillance des infections nosocomiales (SI-SPIN), Rapport Infocentre de santé publique, INSPQ



<sup>\*</sup> Les données sont incomplètes pour l'ensemble des périodes et installations participantes, extraction en date du 08 mai avril 2023

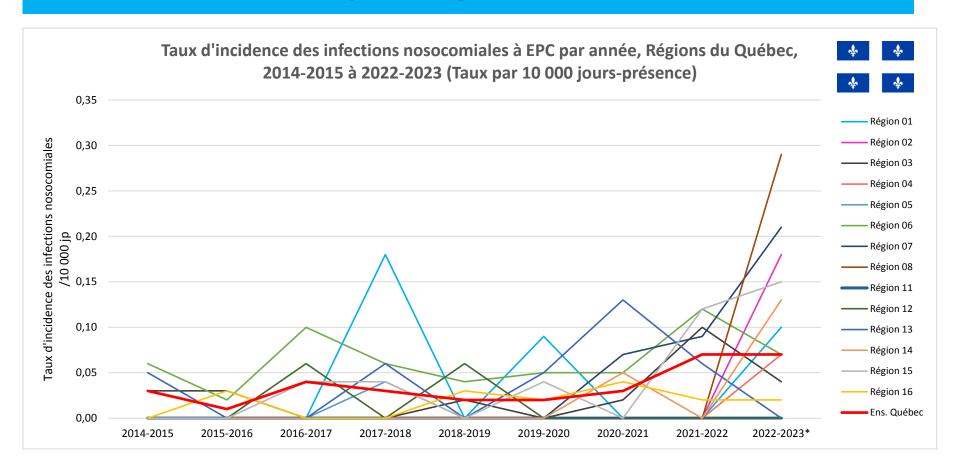
### Taux d'acquisition des colonisations nosocomiales à EPC, par région, Québec



Source: Système d'information pour la surveillance des infections nosocomiales (SI-SPIN), Rapport Infocentre de santé publique, INSPQ \* Les données sont incomplètes pour l'ensemble des périodes et installations participantes, extraction en date du 27 avril 2023



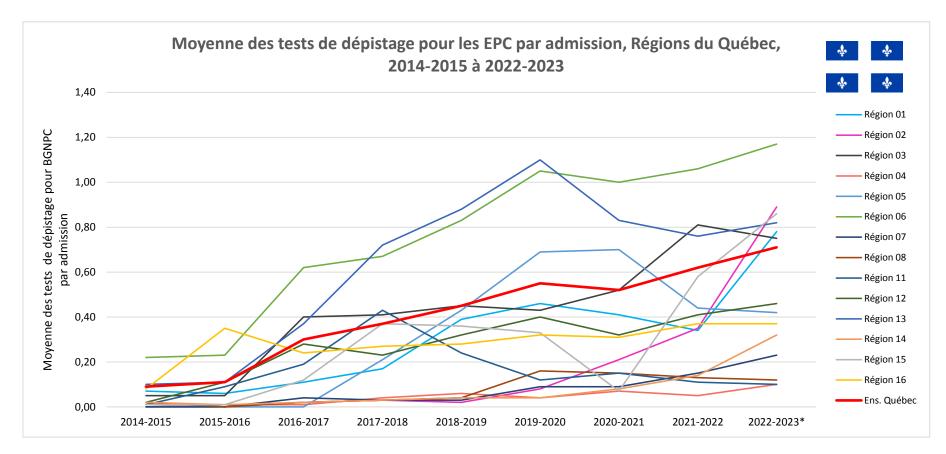
## Taux d'incidence des infections nosocomiales à EPC, par région, Québec



Source : Système d'information pour la surveillance des infections nosocomiales (SI-SPIN), Rapport Infocentre de santé publique, INSPQ \* Les données sont incomplètes pour l'ensemble des périodes et installations participantes, extraction en date du 27 avril 2023



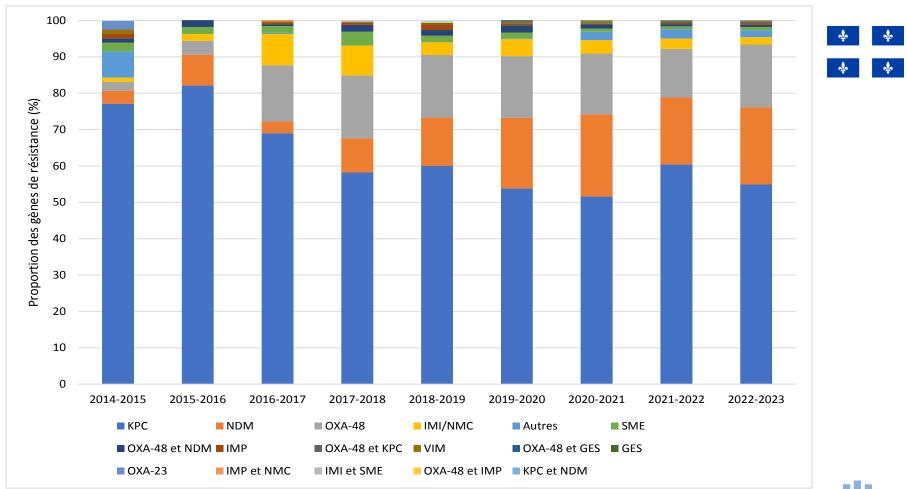
## Moyenne des tests de dépistage pour les EPC par admission, par région, Québec



Source: Système d'information pour la surveillance des infections nosocomiales (SI-SPIN), Rapport Infocentre de santé publique, INSPQ \* Les données sont incomplètes pour l'ensemble des périodes et installations participantes, extraction en date du 27 avril 2023



# Évolution de la proportion des gènes codant pour une carbapénémase, Québec, 2014-2015 à 2022-2023



Source : Système d'information pour la surveillance des infections nosocomiales (SI-SPIN), Rapport Infocentre de santé publique, INSPQ \* Les données sont incomplètes pour l'ensemble des périodes et installations participantes, extraction en date du 25 avril 2023





#### Tableau 1 Gènes codants pour une carbapénémase, selon les espèces, en 2020

Identification	КРС	NDM	OXA-48	NDM et OXA-48	SME	VIM	IMI et NMC	IMP	GES	Total
Citrobacter amalonaticus	6		1							7
Citrobacter braakii	10		1						1	12
Citrobacter farmeri	3									3
Citrobacter freundii	126	34	38							198
Citrobacter freundii complex	8									8
Citrobacter koseri	1									1
Citrobacter sedlakii		1								1
Citrobacter sp.	1									1
Citrobacter werkmanii	7	2	1							10
Citrobacter youngae	1	1	1							3
Enterobacter aerogenes	2					1				3
Enterobacter asburiae		1					1			2
Enterobacter cloacae	31	25				2	18			76
Enterobacter cloacae complex	25	30					10			65
Enterobacter hormaechei	8	2								10
Escherichia coli	48	53	30	7						138
Klebsiella oxytoca	20	5	1							26
Klebsiella pneumoniae	57	11	20	5		1				94
Klebsiella pneumoniae complex			1							1
Klebsiella sp.	2									2
Klebsiella variicola	2									2
Morganella morganii			1							1
Proteus mirabilis								1		1
Raoultella ornithinolytica	2									2
Raoultella planticola	2		1							3
Serratia marcescens	2		2		7					11
Total (%)	364	165	98	12	7	4	29	1	1	681

KPC = 364/681 (53,4%)

NDM =177 / 681 (26,0%)

OXA-48 = 110/681 (16,1%)



Source: https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2859-surveillance-souches-enterobacteries-resistantes-carbapenemes.pdf



Deuxième volet: PCI

D'abord, l'importance de mettre en place des mesures préventives pour nos patients



### Pourquoi être concernés par les EPC?

 Les infections impliquant des EPC ont été associées à une morbidité et à une mortalité accrues, à des coûts plus importants et une durée de séjour prolongée

Taux de mortalité attribuable aux EPC: 18.9 – 48.0% selon les études

Akova M. Clin Microbiol Infect 2012;18:439-448

- Les gènes codant pour les enzymes carbapénémases sont pour la plupart plasmidiques et peuvent être associés à d'autres gènes de résistance envers les autres antibiotiques
- Les agents thérapeutiques disponibles pour les combattre sont limités dans bien des cas

Savard P and Perl TM. Current Opinion in Infectious Diseases 2012;25(4):371-377





#### **Original Article**

### Risk factors and outcomes of patients colonized with carbapenemase-producing and non-carbapenemase-producing carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae*

Amal Kassem MSc<sup>1,a</sup>, Aman Raed MSc<sup>1,a</sup>, Tal Michael MPH, MBA<sup>2</sup>, Orli Sagi PhD<sup>3</sup>, Orly Shimoni PharmD<sup>4</sup>, Abraham Borer MD<sup>5</sup> and Lisa Saidel-Odes MD<sup>5</sup>

<sup>1</sup>The Faculty of Health Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva, Israel, <sup>2</sup>Department of Public Health, the Faculty of Health Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva, Israel, <sup>3</sup>Clinical Microbiology Laboratory, Soroka University Medical Center and the Faculty of Health Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva, Israel, <sup>4</sup>Hospital Pharmacy, Soroka University Medical Center and the Faculty of Health Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva, Israel and <sup>5</sup>Infection Control and Hospital Epidemiology Unit, Soroka University Medical Center and the Faculty of Health Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva, Israel

Augmentation de la mortalité hospitalière toute cause pour les patients colonisés

Table 2. Clinical Characteristics During Hospitalization and Outcome of Patient Population: CP-CRE Colonized Patients Versus Patients Not Colonized With CRE (negative), Non-CP-CRE Colonized Patients Versus Patients Not Colonized With CRE (negative), and CP-CRE Colonized Patients Versus Non-CP-CRE Colonized Patients

Variable	CP-CRE (N = 149)	Negative (N = 149)	P Value OR [95% CI]	Non-CP-CRE (N = 149)	Negative (N = 149)	P Value OR [95% CI]	CP-CRE (N = 149)	Non-CP-CRE (N = 149)	P Value OR [95% CI]
Mechanical ventilation, no. (%)	23 (15.4)	11 (7.4)	.032 2.29 [1.09-5.06]	40 (26.8)	11 (7.4)	<.001	23 (15.4)	40 (26.8)	.017 0.49 [0.277-0.875]
Hemodialysis, no. (%)	13 (8.7)	10 (6.7)	.516 1.32 [0.56-3.12]	7 (4.7)	10 (6.7)	.456 0.68 [0.24-1.83]	13 (8.7)	7 (4.7)	.171 1.93 [0.77-5.29]
Urinary catheter, no. (%)	71 (47.7)	44 (29.5)	<.001 2.17 [1.35-3.51]	71 (47.7)	44 (29.5)	<.001 2.17 [1.35-3.51]	71 (47.7)	71 (47.7)	.956 1.01 [0.64-1.59]
Decubitus ulcer, no. (%)	79 (53)	33 (22.1)	<.001 4.04 [2.48-6.83]	88 (59.1)	33 (22.1)	<.001 5.07 [3.08-8.49]	79 (53)	88 (59.1)	.354 0.80 [0.50-1.27]
No. of different antibiotic treatments, mean, median (range)	1.29±0.918 1 (0-3)	0.624±0.712 0 (0-3)	<.001 2.64 [1.95-3.64]	1.26±1.05 1 (0-3)	0.624±0.712 0 (0-3)	<.001 2.19[1.67-2.94]	1.29±0.918 1 (0-3)	1.26±1.05 1 (0-3)	.768 1.03 [0.82-1.30]
Length of stay, d ±SD	11.8±14.7	9.52±11.8	.152 1.01 [0.99-1.03]	16.3±28.3	9.52±11.8	.008 1.02 [1.00-1.04]	11.8±14.7	16.3±28.3	.102 0.98 [0.97-1.00]
In hospital mortality, no. (%)	21 (14.1)	11 (7.4)	.062 2.07 [0.97–4.62]	35 (23.5)	11 (7.4)	<.001 3.92 [1.96-8.41]	21 (14.1)	35 (23.5)	.036 0.529 [0.287-0.954]

Note. CP-CRE, carbapenemase-producing carbapenem-resistant Enterobacteriaceae; OR, odds ratio; CI, confidence interval; SD, standard deviation,





#### **Original Article**

#### Health outcomes attributable to carbapenemase-producing Enterobacteriaceae infections: A systematic review and meta-analysis

Dalton R. Budhram Bsc<sup>1,a</sup>, Stephen Mac MBiotech<sup>2,3,a</sup>, Joanna M. Bielecki MISt<sup>3</sup>, Samir N. Patel, PhD<sup>4,5</sup> and Beate Sander, PhD<sup>2,3,4,6</sup>

<sup>1</sup>Department of Medicine, Queen's University, Kingston, Ontario, Canada, <sup>2</sup>Institute of Health Policy, Management and Evaluation, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada, <sup>3</sup>Toronto Health Economics and Technology Assessment (THETA) Collaborative, University Health Network, Toronto, Ontario, Canada, <sup>4</sup>Public Health Ontario Laboratory, Public Health Ontario, 661 University Ave, Toronto, Ontario, Canada, <sup>5</sup>Department of Laboratory Medicine and Pathobiology, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada and <sup>6</sup>Institute for Clinical Evaluative Sciences, Toronto, Ontario, Canada

	<b>CPE Infection</b>		Carbapenem Susceptible			Risk Difference					
Study or Subgroup	Events Total		Events	Total	Weight	IV, Random, 95% CI		IV, Ran	dom, 95% CI		
Ben-David 2012	29	42	45	150	16.5%	0.39 [0.23, 0.55]				_	
Fraenkel-Wandel 2016	44	68	54	136	20.0%	0.25 [0.11, 0.39]					
McLaughlin 2014	5	15	7	60	7.3%	0.22 [-0.04, 0.47]			+	-	
Mouloudi 2010	25	37	9	22	7.2%	0.27 [0.01, 0.52]			-		
Tumbarello 2014	163	426	43	231	49.0%	0.20 [0.13, 0.26]			-		
Total (95% CI)		588		599	100.0%	0.25 [0.17, 0.32]			•		
Total events	266		158								
Heterogeneity: $Tau^2 = 0$ .	.00; Chi <sup>2</sup> =	5.06, 0	$df = 4 (P = 0.28); I^2$	= 21%			-	d-5		ole.	
Test for overall effect: Z	= 6.77 (P	< 0.000	001)				-1	-0.5 [CS Group]	[C	0.5 PE Group]	1

Fig. 2. Meta-analysis of in-hospital mortality attributable to initial carbapenemase-producing *Enterobacteriaceae* bloodstream infections between the cases and carbapenem-susceptible control group.

#### Augmentation de la mortalité de 25% pour les bactériémies à EPC



### Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis

GBD W + CrossMar

Antimicrobial Resistance Collaborators\*

#### oa OPEN ACCESS

#### Summary

Background Antimicrobial resistance (AMR) poses a major threat to human health around the world. Previous publications have estimated the effect of AMR on incidence, deaths, hospital length of stay, and health-care costs for specific pathogen—drug combinations in select locations. To our knowledge, this study presents the most comprehensive estimates of AMR burden to date.

#### Lancet 2022; 399: 629–55

Published Online January 20, 2022 https://doi.org/10.1016/ S0140-6736(21)02724-0 Pour les EPC on évoque 105 250 décès en 2019

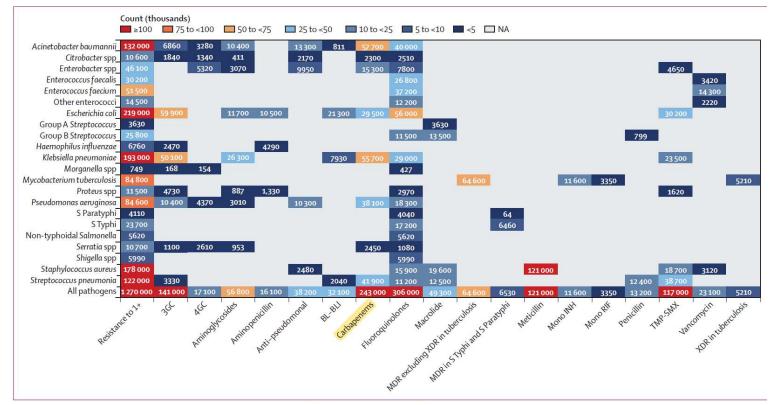


Figure 6: Global deaths (counts) attributable to bacterial antimicrobial resistance by pathogen-drug combination, 2019

For this figure, only deaths attributable to resistance, not deaths associated with resistance, are shown due to the very high levels of correlation for resistance patterns between some drugs. 3GC=third-generation cephalosporins. 4GC=fourth-generation cephalosporins. Anti-pseudomonal=anti-pseudomonal penicillin or beta-lactamase inhibitors. BL-BLI= $\beta$ -lactam or  $\beta$ -lactamase inhibitors. MDR=multidrug resistance. Mono INH=isoniazid mono-resistance. Mono RIF=rifampicin mono-resistance. NA=not applicable. Resistance to one or more drug. S Paratyphi=Salmonella enterica serotype Paratyphi. S Typhi=S enterica serotype Typhi. TMP-SMX=trimethoprim-sulfamethoxazole. XDR=extensive drug resistance.





Deuxième volet: PCI

Qu'avons-nous appris en PCI depuis une décennie sur les EPC?



### La prévention : respect strict des mesures

Détection précoce des patients colonisés -> importance du dépistage

Précautions de contact pour les porteurs / infectés mais quelle durée?

La contribution de l'environnement hospitalier





Source: amazon.ca



### La prévention : respect strict des mesures

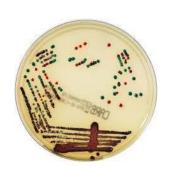
Détection précoce des patients colonisés -> importance du dépistage demeure capitale

- dépistage à l'admission pour les gens à risque
- patients à risque en cours de séjour
- connaître votre épidémiologie locale pour adapter les dépistages aux populations à risque
- reconnaître les capacités de laboratoire
- mais le diable est dans les détails...

Précautions de contact pour les porteurs / infectés

La contribution de l'environnement hospitalier







# Les dépistages tels que recommandés sont-ils bien faits dans votre milieu?

La capacité de détection dépend de la qualité du spécimen soumis au laboratoire

- écouvillonnage rectal SOUILLÉ de selles sinon selles fraîches dans un pot stérile
- cultures faites au laboratoire (milieux chromogéniques pour la plupart avec bonne sensibilité, PAS de PCR maison encore disponible sur les selles directement au Québec)
- audits de processus <u>requis</u> par les équipes terrain
  - CHUM 2016: 4% versus > 80% pour SARM et ERV sur 450 admissions
  - CHUM 2018: 60% taux d'observance pour EPC fait lorsque requis sur 200 admissions repassées
  - CHUM 2023 : 66% de conformité pour les dépistages d'admission
- écouvillons non souillés rejetés par le laboratoire avec demande de répéter l'analyse

Principal enjeu en cas de nonconformité = FAUX négatifs



# ICHE 2022 : impact direct entre le respect du dépistage et la diminution de la transmission en Israël

Infection Control & Hospital Epidemiology (2022), 1–5 doi:10.1017/ice.2022.224

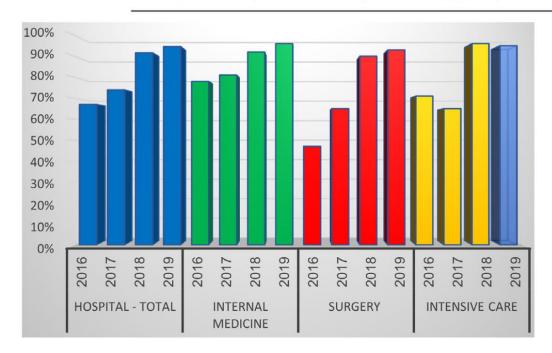


#### **Original Article**

Audit and feedback as a tool to increase compliance with carbapenemase-producing Enterobacteriaceae (CPE) screening and decrease CPE transmission in the hospital

Orna Ben Natan PhD<sup>1,a</sup>, Michal Stein MD<sup>2,3,a</sup> and Sharon Reisfeld MD<sup>1,4</sup> ©

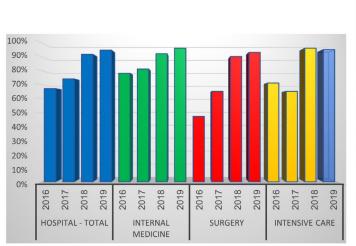
<sup>1</sup>Infectious Diseases and Infection Control Units, Hillel Yaffe Medical Center, Hadera, Israel, <sup>2</sup>Pediatric Infectious Diseases Unit, Sheba Medical Center, Tel-Hashomer, Israel, <sup>3</sup>Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel and <sup>4</sup>Rappaport Faculty of Medicine, Technion, Haifa, Israel



**Fig. 1.** Rate of compliance with carbapenemase-producing Enterobacteriaceae (CPE) screening (percentage from eligible patients according to national and hospital guidelines) during 2016–2019.



# ICHE 2022 : impact direct entre le respect du dépistage et la diminution de la transmission



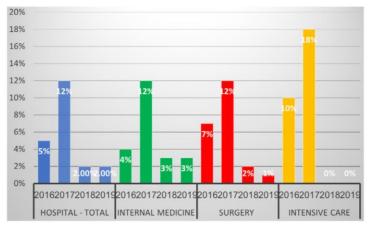


Fig. 2. Rate of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae (CPE) acquisitions during the study period. Percentage from screened patients, except those who were positive upon admission.

Intervention:

 patients admis et qui rencontrent les critères de dépistage du Ministère de la Santé d'Israël

Fig. 1. Rate of compliance with carbapenemase-

producing Enterobacteriaceae (CPE) screening (percentage from eligible patients according to national and hospital guidelines) during 2016–2019.

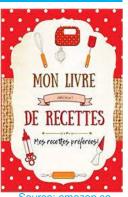
- dépistage d'admission
- dépistage hebdomadaire ensuite si séjour prolongé > 7 jours à compter de 2016 (si NEG à l'admission)
- dépistage des cas contacts également
- 4 fois / année, repassent les dossiers des patients admis (point de prévalence) et résultats de conformité soumis aux unités de soins + direction
- s'ajoute aux audits d'HM et de respect des pratiques additionnelles



### La prévention : respect strict des mesures

#### Détection précoce des patients colonisés

- dépistage à l'admission pour les gens à risque vs universel serait idéal.
- patients à risque potentiel en cours de séjour [CINQ]
- connaître votre épidémiologie locale pour adapter les
- dépistages
- reconnaître les capacités de laboratoire
- mais le diable est dans les détails...



#### Précautions de contact pour les porteurs / infectés

La contribution de l'environnement hospitalier



INNOVATION COLLABORATION **PERFORMANCE** 

### La prévention : respect strict des mesures

### Un ensemble de bonnes pratiques s'impose pour limiter la diffusion des EPC

#### Les pratiques de base

- l'hygiène des mains demeure la pierre angulaire
- la gestion des excrétas et le risque de contamination du milieu
- désinfection des équipements
- hygiène et salubrité

#### Les pratiques additionnelles

- respect strict des consignes de PCI au regard de la mise en place des pratiques additionnelles pour les porteurs
  - principal enjeu pour la PCI = une fois porteur, quand lever l'isolement?
- respect chambre seule et regrouper géographiquement les patients avec matériel et personnel dédiés (cohortes)
- autres...



# Les points-clé à propos du portage des EPC à mon sens

- La plupart des données actuelles sur le temps de portage sont issues d'études avec les KPC (notamment en Israël) → attention avant d'extrapoler aux autres enzymes (NDM / OXA / SME).
- Le portage / l'excrétion est intermittent(e) et il faut multiplier les dépistages avant de songer à lever un isolement
- Parmi les facteurs de risque de portage positif et prolongé:

Hospitalisation prolongée	Ré hospitalisation fréquente	Être hébergé sur une unité à haute endémicité
< 3 mois depuis le dernier test positif	Statut fonctionnel pauvre	Vivre dans un LTAC
Prise antérieure d'antibiotiques	Infection à EPC >> que colonisation	Présence de cathéters

Savard P et Perl T. CMI 2014 Solter et al. ICHE January 2018, vol. 39, no. 1 Zimmerman AJIC 41(2013): 190-194



# Les points-clé à propos du portage des EPC à mon sens Zimmerman AJIC 41(2013): 190-194

#### Dans une étude israélienne de 2013, 137 patients porteurs de KPC

- 97 patients ont eu des cultures suite à leur congé (réadmission ou en clinique externe)
- Temps moyen pour négativer les cultures de dépistage: 387 jours IC 95% [312-463 jours]
  - à 3 mois → 22% étaient NEG (\*ad 50% selon autres auteurs) Solter et al. ICHE January 2018, vol. 39, no. 1
  - à 6 mois → 35% étaient NEG
  - à 12 mois → 61% étaient NEG
- Principaux éléments associés à un dépistage toujours + à 1 an:
  - être réhospitalisé et # total d'hospitalisation incluant la durée de celles-ci entre le spécimen index et le dernier suivi (temps moyen 569 (o) versus 286 (n) jours p=0,001)

la culture index est un spécimen clinique augmente le risque d'être + à 1 an (temps moyen

de 641 vs 337 jours (p=0,002) )

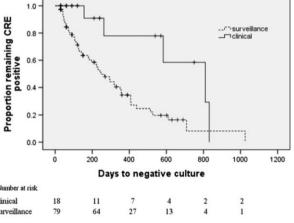
mais ne regardaient pas la prise d'ATB ni les cathéters



Major article

Duration of carriage of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae following hospital discharge

Frederic S. Zimmerman BSc <sup>a, b</sup>, Marc V. Assous MD, PhD <sup>c</sup>, Tali Bdolah-Abram MSc <sup>a</sup>, Tamar Lachish MD <sup>b</sup>, Amos M. Yinnon MD <sup>b,d, \*</sup>, Yonit Wiener-Well MD <sup>b</sup>



. Time to negative culture: clinical index culture versus surveillance index culture.

QUALITÉ COLLABORATION PERFORMANCE

## Les points-clé à propos du dépistage des EPC à mon sens

Carbapenemase-producing Enterobacteriaceae once positive always positive?

Vink et al. Curr Opin Gastroenterol 2020, 36:9–16

Jasper P. Vink<sup>a</sup>, Jon A. Otter<sup>b</sup>, and Jonathan D. Edgeworth<sup>a</sup>

	A. Otter", and Jonathan D.				
Author	Year	Setting	Number of patients	Organism	Duration of colonization
Bird [54]	1998	Elderly care facilities, Scotland	38	ESBL-positive K. pneumoniae	Mean 160 days (range 7– 548)
Pacio [55]	2003	Long term care facility, USA	8	Resistant Gram-negative rods	Median 77 days (range 47–189)
Marchaim [52]	2007	Adults with MDR-A. baumannii infection, Israel	30	MDR-A. baumannii infection diagnosed more than 6 months ago	Mean 480 days (range 30–1170 days)
O'Fallon [56]	2009	Long term care facility, USA	33	Resistant Gram-negative rods	Median 144 days (range 41–349)
Zahar [57]	2010	Paediatric hospital, France	62	ESBL-positive Enterobacteriaceae	Median 132 days (range 65–228)
Zimmerman [44]	2013	Patients discharged from hospital, Israel	97	СРЕ	Mean 387 days
Haverkate [58]	2016	Long-term acute care hospitals, USA	247	KPC-producing Enterobacteriaceae	Median 165 days (during inpatient stay) Median 270 days (between discharge and readmission)
Birgand [59]	2016	University Hospital, France	1884	ESBL-E	Median 201 days
Lin [60]	2017	Long-term care facility, Taiwan	54	Carbapenem-resistant GNB	Median 60 days (range 31–111 days)
Davido [61]	2018	Acute hospitals, France	125	CRE, VRE	49 days (range 1–1091)

**INNOVATION COLLABORATION PERFORMANCE** 

# Protocole israélien : > 3 mois + 3 résultats consécutifs NEG (dont 1 PCR) à >7 jours d'intervalle



Contents lists available at ScienceDirect

#### Clinical Microbiology and Infection

journal homepage: www.clinicalmicrobiologyandinfection.com



#### Research note

The Israeli national policy for discontinuation of isolation of carbapenem-resistant *Enterobacterales* carriers by carbapenemase type: a retrospective cohort study

Yaakov Dickstein <sup>1, \*, †</sup>, Ester Solter <sup>2</sup>, David Schwartz <sup>2</sup>, Amir Nutman <sup>2, 3</sup>, Inga Harevrich <sup>2</sup>, Liat Wulffhart <sup>2</sup>, Yehuda Carmeli <sup>2, 3</sup>, Mitchell J. Schwaber <sup>2, 3, \*\*</sup>

Table 1
Unadjusted outcomes and results of competing-risks analyses

Variable	Reversion of carrier status ( $n = 134$ )	No reversion of carrier status $(n = 1560)$	p value	Reversion of carrier status, SDHR (95% CI)			
CPE type							
KPC	121 (90.3%)	1216 (77.9%)	0.002				
NDM	13 (9.7%)	292 (18.7%)		0.567 (0.320 -1.000)			
KPC + NDM	0	52 (3.3%)		1,14,20,21			
Days from last positive culture to discontinuation, median (IQR)	250 (137-525)	275 (140–562)	0.415				
Days from discontinuation to 1 January 2019, median (IQR)	869 (528-1814)	689 (310-1450)	0.001				

Parmi 1694 cas EPC pour lesquels on a levé l'isolement selon les critères ci-haut 9% des KPC sont revenus + au suivi 4% des NDM sont revenus +

4% des NDM sont revenus + au suivi



Clinical Microbiology and Infection 27 (2021) 1518.e1e1518.e3

<sup>1)</sup> Infectious Diseases Institute, Rambam Health Care Campus, Haifa, Israel

<sup>2)</sup> National Centre for Infection Control, Israel Ministry of Health, Tel Aviv, Israel

<sup>3)</sup> Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel

REVIEW 10.1111/1469-0691.12748

## Combating the spread of carbapenemases in *Enterobacteriaceae*: a battle that infection prevention should not lose

#### P. Savard<sup>1,2</sup> and T. M. Perl<sup>3,4</sup>

1) Department of Microbiology, Infectiology and Immunology, Université de Montréal, 2) Medical Microbiology and Infectious Diseases Department, Centre Hospitalier Universitaire de Montréal, Hôpital St-Luc, Montréal, QC, Canada, 3) Division of Infectious Diseases, Department of Medicine, Johns Hopkins University School of Medicine and 4) Epidemiology and Infection Prevention, The Johns Hopkins Health System and Johns Hopkins Medicine, Baltimore, MD, USA

TABLE I. Infection prevention and antimicrobial stewardship recommendations published to prevent the spread of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* 

#### Required infection prevention measures

Implement a surveillance programme to identify potential carriers (screening) Use contact isolation precautions for colonized and infected patients Cohort colonized and infected patients Enhance hand hygiene and support with audits Increase the frequency of environmental cleaning Limit the use of devices and remove unnecessary devices Implement antimicrobial stewardship, including a programme Educate healthcare workers about critical prevention measures

#### Suggested enhanced infection prevention measures

Limit patient transfers

One-to-one nursing

Decolonize patients with chlorhexidine gluconate baths

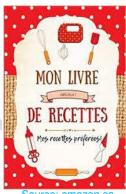
Les autres mesures PCI ont globalement peu changé en une décennie



## La prévention : respect strict des mesures

### Détection précoce des patients colonisés

- dépistage à l'admission pour les gens à risque vs universel serait idéal
- connaître votre épidémiologie locale pour adapter les dépistages (poin prévalence puis établir une fréquence répétée)
- reconnaître les capacités de laboratoire



Source: amazon.o

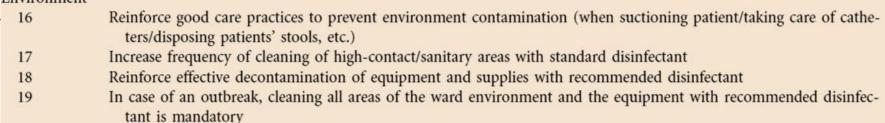
Précautions de contact pour les porteurs / infectés et ceux à risque

La contribution de l'environnement hospitalier De plus en plus de données dans la littérature...



## La prévention : respect strict des mesures

#### Environment



Savard et al. ICHE July 2013 vol 34 no.7

#### Les bonnes pratiques de PCI incluent également

la formation de l'ensemble du personnel sur les EPC incluant la gestion « impeccable » des excrétas







## Depuis ce temps...

Infection Control & Hospital Epidemiology (2018), 39, 1307–1315 doi:10.1017/ice.2018.235



#### **Original Article**

Sink traps as the source of transmission of OXA-48-producing Serratia marcescens in an intensive care unit

Gili Regev-Yochay MD, MS<sup>1,2</sup>, Gill Smollan MD<sup>3</sup>, Ilana Tal RN<sup>1</sup>, Nani Pinas Zade RN<sup>1</sup>, Yael Haviv MD<sup>4</sup>, Valery Nudelman RN<sup>4</sup>, Ohad Gal-Mor PhD<sup>2,5</sup>, Hanaa Jaber BsC<sup>1</sup>, Eyal Zimlichman MD<sup>6</sup>, Nati Keller MD<sup>3,7</sup> and Galia Rahav MD<sup>2,8</sup>

Infection Control & Hospital Epidemiology (2021), **42**, 722–730



#### **Original Article**

doi:10.1017/ice.2020.1287

Colonization of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in a sink-drain model biofilm system

Maria Burgos-Garay PhD<sup>1,a</sup>, Christine Ganim MS<sup>1,a</sup>, Tom J.B. de Man MS<sup>1</sup>, Terri Davy BS<sup>1</sup>, Amy J. Mathers MD<sup>2</sup>, Shireen Kotay PhD<sup>2</sup>, Jonathan Daniels MS<sup>1</sup>, K. Allison Perry MS<sup>1</sup>, Erin Breaker MS and Rodney M. Donlan PhD<sup>1</sup> D

Open Forum Infectious Diseases









### Are Sink Drainage Systems a Reservoir for Hospital-Acquired Gammaproteobacteria Colonization and Infection? A Systematic Review

Cheryl Volling, <sup>1</sup> Narges Ahangari, <sup>1</sup> Jessica J. Bartoszko, <sup>2</sup> Brenda L. Coleman, <sup>1</sup> Felipe Garcia-Jeldes, <sup>3</sup> Alainna J. Jamal, <sup>1</sup> Jennie Johnstone, <sup>1</sup> Christopher Kandel, <sup>1</sup> Philipp Kohler, <sup>4</sup> Helena C. Maltezou, <sup>5</sup> Lorraine Maze dit Mieusement, <sup>6</sup> Nneka McKenzie, <sup>1</sup> Dominik Mertz, <sup>7</sup> Adam Monod, <sup>1</sup> Salman Saeed, <sup>8</sup> Barbara Shea, <sup>1</sup> Rhonda L. Stuart, <sup>9</sup> Sera Thomas, <sup>1</sup> Elizabeth Uleryk, <sup>10</sup> and Allison McGeer <sup>1</sup>

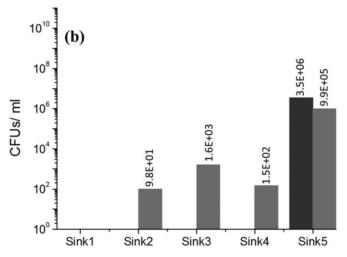






Spread from the Sink to the Patient: In Situ Study Using Green Fluorescent Protein (GFP)-Expressing Escherichia coli To Model Bacterial Dispersion from Hand-Washing Sink-Trap Reservoirs

Shireen Kotay, a Weidong Chai, a William Guilford, b Katie Barry, a Amy J. Mathersa, c



Inoculum initial = 10<sup>6</sup> CFU/mL à J0 (bande noire) et J7 (bande grise)

#### Inoculation du P-trap 5

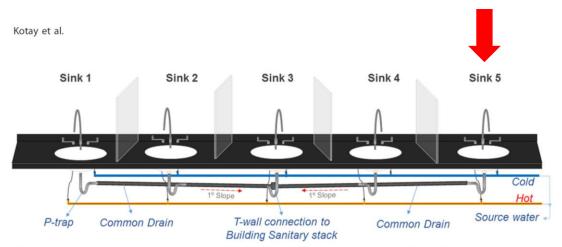


FIG 4 Layout of the sink gallery comprising the 5 sink modules and the associated plumbing.

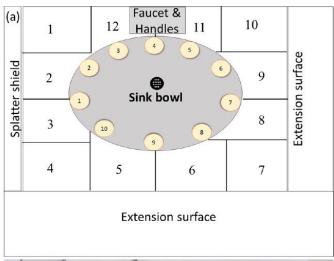
**Sink-to-sink transmission of bacteria.** In these experiments, a flanking sink (sink 5) was the only P-trap inoculated with GFP-expressing *E. coli* and therefore was the sole source for transmission to the connected sinks. Starting with a lower inoculum concentration ( $10^3$  CFU/ml) in sink 5, on day 7, GFP-expressing *E. coli* was detected in the sink 2 and sink 3 P-traps (Fig. 1a). With inoculum concentrations of  $10^6$  CFU/ml and  $>10^{10}$  CFU/ml in sink 5, all of the sink P-traps in the sink gallery with the exception of

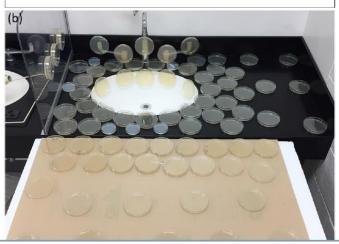
Avec l'ajout de nutriments, il y a croissance ascendante par la suite, du syphon en P jusqu'au drain de fond de l'évier

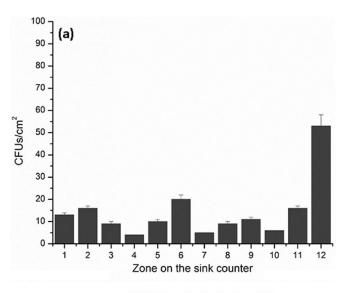


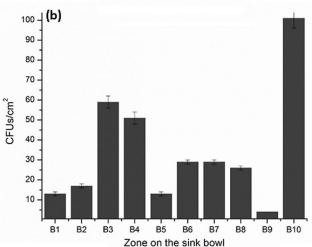
Kotay S, et al. (2017). Appl Environ Microbiol 83:e03327-16. https://doi.org/10.1128/AEM.03327-16.

# Puis... une fois le drain de fond de l'évier contaminé...











Kotay S, et al. (2017). Appl Environ Microbiol 83:e03327-16. https://doi.org/10.1128/AEM.03327-16.

## La genèse...



Available online at www.sciencedirect.com

#### Journal of Hospital Infection

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jhin



## Characterizations of handwashing sink activities in a single hospital medical intensive care unit

M. Grabowski <sup>a</sup>, J.M. Lobo <sup>a</sup>, B. Gunnell <sup>b</sup>, K. Enfield <sup>c</sup>, R. Carpenter <sup>d</sup>, L. Barnes <sup>e</sup>, A.J. Mathers <sup>f, g, \*</sup>

Table I

Action counts and percentages for behaviours occurring at patient room sinks

Group	Action name	Action count	Count per room per day	Percent group	Percent total
Medical patient care	Fill syringe or medication cup <sup>a,b</sup>	590	9.83	32.92	13.24
	Empty syringe or medication cupb	337	5.62	18.81	7.56
	Drain IV bag <sup>b</sup>	112	1.87	6.25	2.51
	Medical item cleaned	53	0.88	2.96	1.19
	Medical item placed	297	4.95	16.57	6.66
	Medical item removed	331	5.52	18.47	7.43
	Medical packaging placed	24	0.40	1.34	0.54
	Medical packaging removed	16	0.27	0.89	0.36
	Non-categorized medical liquid emptied	21	0.35	1.17	0.47
	Non-categorized medical behaviour	11	0.18	0.61	0.25
	Total	1792	29.87	100	40.21
Non-medical patient care	Patient care item placed	41	0.68	19.81	0.92
- 11	Patient care item removed	40	0.67	19.32	0.90
	Wetted/wrung patient raga,b	126	2.10	60.87	2.83
	Total	207	3.45	100	4.64
Patient nutrition	Food/beverage placed	68	1.13	19.94	1.53
	Food/beverage removed	61	1.02	17.89	1.37
	Non-water beverage emptied	46	0.77	13.49	1.03
	Tube feed bag filled	23	0.38	6.74	0.52
	Tube feed bag emptied	4	0.07	1.17	0.09
	Water glass filled <sup>a</sup>	37	0.62	10.85	0.83
	Water glass emptied <sup>b</sup>	102	1.70	29.91	2.29
	Total	341	5.68	100	7.65
Hand hygiene	Soap use	194	3.23	23.29	4.35
	Paper towel	444	7.40	53.30	9.96
	Handwash	195	3.25	23.41	4.38
	Total	833	13.88	100	18.69
Environmental care	EVS staff wiped sink	40	0.67	23.39	0.90
	Non-EVS wiped sink	24	0.40	14.04	0.54
	Cleaning supplies placed	43	0.72	25.15	0.96
	Cleaning supplies removed	48	0.80	28.07	1.08





- 2 chambres
- 30 jours d'observation
- 2973 événements analysés pour 4457 actions au PLM
- Usage pour HM: 4% des actions



Journal of Hospital Infection 100 (2018) e115ee122

<sup>&</sup>lt;sup>a</sup> Department of Public Health Sciences, University of Virginia, School of Medicine, Charlottesville, VA, USA <sup>b</sup> Center for Telehealth, University of Virginia Health System, Charlottesville, VA, USA

#### REVIEW ARTICLE







### Are Sink Drainage Systems a Reservoir for Hospital-Acquired Gammaproteobacteria Colonization and Infection? A Systematic Review

Cheryl Volling, Narges Ahangari, Jessica J. Bartoszko, Brenda L. Coleman, Felipe Garcia-Jeldes, Alainna J. Jamal, Jennie Johnstone, Christopher Kandel, Philipp Kohler, Helena C. Maltezou, Corraine Maze dit Mieusement, Nneka McKenzie, Dominik Mertz, Adam Monod, Salman Saeed, Barbara Shea, Rhonda L. Stuart, Sera Thomas, Elizabeth Uleryk, and Allison McGeer

Increasing rates of antimicrobial-resistant organisms have focused attention on sink drainage systems as reservoirs for hospital-acquired Gammaproteobacteria colonization and infection. We aimed to assess the quality of evidence for transmission from this reservoir. We searched 8 databases and identified 52 studies implicating sink drainage systems in acute care hospitals as a reservoir for Gammaproteobacterial colonization/infection. We used a causality tool to summarize the quality of evidence. Included studies provided evidence of co-occurrence of contaminated sink drainage systems and colonization/infection, temporal sequencing compatible with sink drainage reservoirs, some steps in potential causal pathways, and relatedness between bacteria from sink drainage systems and patients. Some studies provided convincing evidence of reduced risk of organism acquisition following interventions. No single study provided convincing evidence across all causality domains, and the attributable fraction of infections related to sink drainage systems remains unknown. These results may help to guide conduct and reporting in future studies.

Keywords. Gammaproteobacteria; gram-negative bacteria; sink drains; waste water; infection control.

Volling et al. 2020 Dec 8;8(2):ofaa590. doi: 10.1093/ofid/ofaa590



# Hypothèses liant éviers et transmission dans les études recensées

Volling et al. 2020 Dec 8;8(2):ofaa590. doi: 10.1093/ofid/ofaa590

#### Table 3. Hypothetical Causal Pathways Between Sink Drainage and Patient or Health Care Worker Colonization or Infection

Hypothetical Causal Pathways	Number of Studies That Mention This Causal Pathway (References)	Number of Studies That Demonstrate 1 or More Potential Steps in This Causal Pathway (References)
Direct patient use of sinks with contaminated drains	6 [20, 33, 37, 42, 53, 61]	
Water from sinks with contaminated drains used in relation to patient care activity	1 [34]	1 [34]
Contamination of health care personnel hands or gowns during use of sinks with contaminated drains, and subsequent transmission to patients	24 [13, 15, 17, 18, 22, 23, 32, 33, 35–37, 39, 40, 42–44, 50, 51, 63, 66, 67, 71, 72]	5 [36, 40, 42–44]
Splash or aerosolization of bacteria from contaminated sink drains into taps	1 [66]	1 [66]
Splash, aerosolization, or leak of bacteria from contaminated sink drains onto surroundings/fomites	19 [13, 14, 17, 18, 23, 32, 37, 40, 41, 45, 51, 52, 59, 62–64, 67–69, 71, 72]	11 [13, 18, 22, 40, 41, 45, 52, 59, 63, 64, 69]
Splash or aerosolization of bacteria from contaminated sink drains directly onto patients	3 [18, 35, 39]	



## Interventions recensées dans les études

Volling et al. 2020 Dec 8;8(2):ofaa590. doi: 10.1093/ofid/ofaa590

No. of Studies	in Organism	Studies Reporting		No. (%) of Studies With Reduction in Sink Drain Contamination but no Data on Impact on Or- ganism Acquisition Be- fore Other Interventions	No. (%) of Studies Reporting Unsuc- cessful Attempts to Reduce Sink Drain Contamination or Or- ganism Acquisition
17	8 (47) <sup>d</sup>	6 (75)	>6 mo: 4 (50%) <6 mo: 1 (13%) Uncertain: 3 (38%)	3 (18) <sup>e</sup>	5 (29) <sup>f</sup>
10	8 (80)	7 (88)	<6 mo: 1 (13%) >6 mo: 2 (25%) Uncertain: 5 (63%)		2 (20)
6	4 (67)	1 (25)	>6 mo: 3 (75%) Uncertain: 1 (25%)	2 (33)	
1	1 (100)	1 (100)	>6 mo: 1 (100%)		
3	3 (100)	2 (67)	>6 mo: 1 (33%) Uncertain: 2 (67%)		
8	8 (100)	5 (63)	<6 mo: 1 (13%) >6 mo: 3 38%) Uncertain: 4 (50%)		
1	1 (100)	0	>6 mo: 1 (100%)		
1	1 (100)	0	>6 mo: 1 (100%)		
. 1	1 (100)	1 (100)	>6 mo: 1 (100%)		
	17 10 6 1 3 8 1	Studies With Elimination or Reduction in Organism Acquisition  17 8 (47) <sup>d</sup> 10 8 (80)  6 4 (67)  1 1 (100)  3 3 (100)  8 8 (100)  1 1 (100)  1 1 (100)	No. of Studies   Studies With Elimination or Reduction in Organism   Acquisition   Co-intervention(s)	No. of Studies With Elimination or Reduction or Reduction or Reduction in Organism Studies Reporting Studies Reporting Studies Reporting Acquisition, Duration, No. (%) of Studies Reporting Acquisition, No. (%) of Studies Reporting Acquisition, Duration, No. (%) of Studies Reporting Acquisition, Duration, No. (%) of Studies Reporting Acquisition, No. (%) of Studies Reporting Acquisition (13%) of 6 mo: 1 (13%) of 6 mo: 1 (100%) of 6 mo: 1 (100%) of 6 mo: 1 (100%) of 6	No. of   Contamination or Reduction   Proportion (%) of Studies   Studies Reporting   Contamination but no pata on Impact on Organism   Acquisition   Co-intervention(s)   No. (%) of Studies   Studies Reporting   Acquisition, Duration, Duration, Duration, Pore   Acquisition   No. (%) of Studies   Studies   No. (%) of No. (%) of Studies   No. (%) of No. (%) of Studies   No. (%) of No. (%) of No. (%) of Studies   No. (%) of No. (%



## La prévention : respect strict des mesures

Les bonnes pratiques de PCI en lien avec l'environnement devraient donc inclure en 2023

- Ne pas utiliser les lavabos pour la gestion des excrétas → enseignement aux membres du personnel
- NE PAS entreposer de matériel sur les rebords des lavabos (> 1m) ou opter pour des cloisons si impossible (« splash zone »)
- Réserver les PLM pour cet usage exclusif... sinon prioriser les SHA
- Protocoles de désinfection et entretien des lavabos et de la tuyauterie
- Revoir l'architecture et le design des lavabos installés dans les milieux hospitaliers
- Water-free patient care?

Leighanne O. Parkes. Susy S. Hota Current Infectious Disease Reports (2018) 20:42 Hopman et al. Antimicrobial Resistance and Infection Control (2017) 6:59





#### Troisième volet

Exemple pratico-pratique sur l'importance d'adapter les mesures de prévention à votre épidémiologie locale

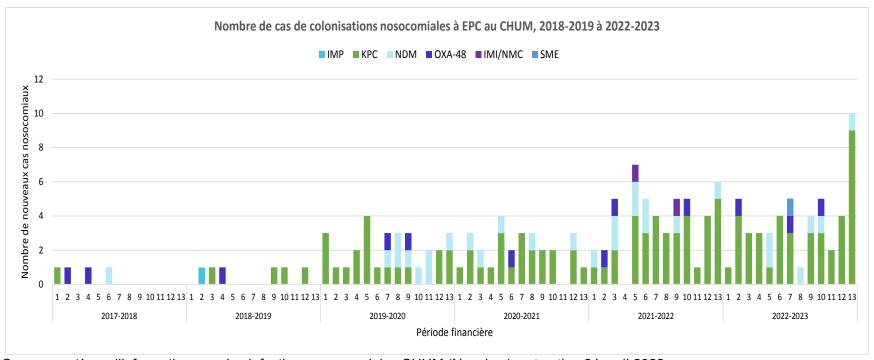


# Approche PCI adaptée au milieu pour les EPC : CHUM





## Évolution du nombre de cas nosocomiaux d'EPC par période et selon le gène de résistance, CHUM, 2017-2023



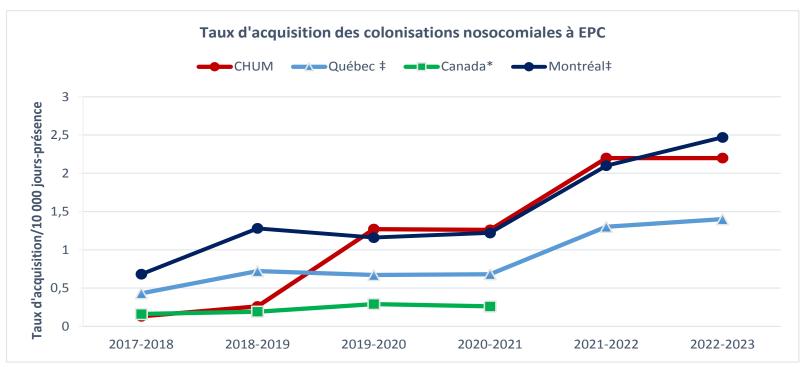
Source: système d'information pour les infections nosocomiales CHUM (Nosokos), extraction 24 avril 2023



Introduction autres gènes et transmission



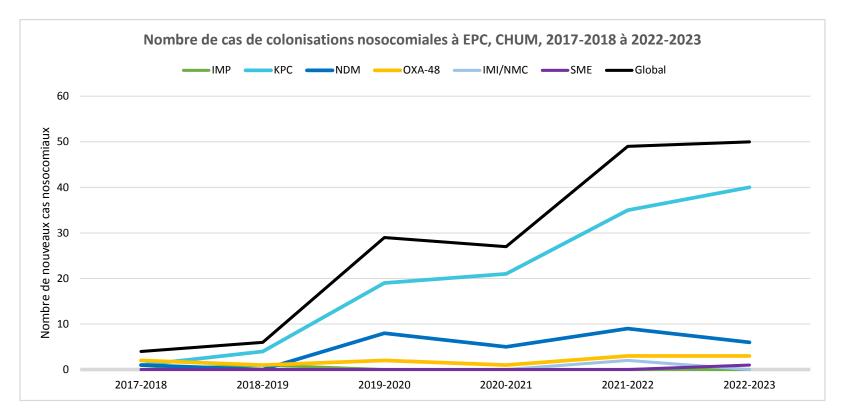
## Taux d'acquisition des colonisations nosocomiales à EPC, CHUM, Montréal, Québec, Canada, 2017-2018 à 2022-2023



- Les données canadiennes portent sur les années calendaires
- ‡ Pour l'année 2022-2023, la saisie est non complétée par l'ensemble des établissements pour les 13 périodes de l'année.



# Nombre de cas de colonisations nosocomiales à EPC par année et selon le type de gène de résistance, CHUM, 2017-2023



Source: système d'information pour les Infections nosocomiales CHUM (Nosokos), extraction 24 avril 2023



## Analyse descriptive des cas nosocomiaux 2020 – 2023 au CHUM

Caractéristiques des cas (colonisations nosocomiales)		)-2021 -P13)		I-2022 -P13)		2-2023 -P10)	Total		
(Colonisations nosoconilales)	n	%	n	%	n	%	n	%	
N total	27	100,0	49	100,0	34	100,0	110	100,0	
Type de contact									
Aucun contact	13	48,1	24	49,0	18	52,9	55	50,0	
Contact élargi (24 heures dans une même unité) avec un patient connu porteur du même gène aux cours des trois dernières semaines	14	51,9	15	30,6	12	35,3	41	37,3	
Éclosion en cours avec un même gène connu dans l'installation	3	11,1	19	38,8	10	29,4	32	29,1	
Hospitalisation à l'extérieur du Canada au cours des 12 derniers	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Soins de santé sans hospitalisation à l'extérieur du Canada au œurs des 12 derniers mois	1	3,7	0	0,0	0	0,0	1	0,9	
Voyage à l'extérieur du Canada au cours des 12 derniers mois		3,7	0	0,0	0	0,0	1	0,9	
Toxicomanie/Usager de drogue intraveineuse	1	3,7	0	0,0	0	0,0	1	0,9	



# La prévention : approche PCI adaptée volet dépistages

- Ouverture en novembre 2017 de 762 chambres uniques
- Ordonnance collective à l'admission ciblant les EPC depuis 2013 et mise à jour en 2017
  - \* cible population CHSLD, hospitalisation hors Québec (24h) et hospitalisation dans tout milieu sur la liste des BMR du MSSS depuis < 3 ans,
  - \* tout patient contact étroit ou élargi (tag) lors d'un séjour précédent
  - \* dès l'admission aux soins intensifs
  - \* sur demande : patients avec séjour (sans hospitalisation) dans un pays à risque (Indes / Asie du Sud)

#### PLUS:

- Points de prévalence au moins q 2 périodes pour chaque unité de soins (calendrier de la PCI) voire plus fréquent sur certaines unités
- Dépistages hebdomadaires pour tous ceux avec séjour de > 10 jours (depuis 2018)

#### ET:

- Cohorte (18S) et bain à la chlorhexidine des porteurs DIE
- Considérés porteurs d'emblée si < 3 mois depuis un résultat + au dépistage → cohorte</li>
- Levée des mesures : au cas par cas et plusieurs NEG requis + maintien du tag minimum 1 an (dépistages sériés si réadmis hors cohorte pendant 1 an)

# Épidémiologie descriptive CHUM 2018-2023

Tableau 1 : Évolution du nombre de cas et du taux d'incidence des colonisations et des infections nosocomiales à EPC

	2018-2019 (P1-P13)	2019-2020 (P1-P13)	2020-2021 (P1-P13)	2021-2022 (P1-P13)	2022-2023 (P1-P10)
Nombre d'admissions	22 836	21 121	20 518	21 432	17 039
Nombre de jours-présence	226 370	228 879	214 319	220 650	171 037
Nombre de dépistages	15 021	28 353	23 373	26 932	18 888
Moyenne tests de dépistage par admission	0,66	1,34	1,14	1,26	1,11
N cas infections nosocomiales (cat. 1a et 1b)	1	1	2	5	3
Taux d'incidence des infections/10 000 jours-présence	0,04	0,04	0,09	0,23	0,17
N cas colonisations nosocomiales (cat. 1a et 1b)	6	29	27	49	34
Taux d'acquisition des colonisations/10 000 jours-présence	0,3	1,3	1,3	2,2	2,0



## Indications à l'admission



Centre hospitalier de l'Université de Montréal

## IDENTIFICATION DES PATIENTS PORTEURS DE BACTÉRIES MULTIRÉSISTANTES : ERV, SARM et entérobactéries productrices de carbapénémases (EPC)

#### QUESTIONNAIRE ET ORDONNANCE COLLECTIVE N° B-106

(Ne s'applique pas aux clientèles mère-enfant et de psychiatrie)

#### ATTENTION : en cas de demande d'hospitalisation les deux parties doivent être complétées

Questions à poser au patient dès son arrivée à l'urgence ou au triage

Partie 1 – Urgence		Non	Ne sait pas / Ne peut répondre	Si vous avez coché Oui	Dépistage: Date	s effectués Initiales
1. Êtes-vous porteur d'une bactérie multirésistante ?				- Isoler le patient		
2. Résidez-vous dans un CHSLD ?				- Dépister EPC		
3. Depuis les trois dernières années, avez-vous été hospitalisé, c'est-à-dire couché dans un lit d'hôpital à l'extérieur du Québec ou dans un hôpital présent				- Isoler le patient - Dépister ERV, SARM et EPC		
sur la liste*, durant plus de 24 heures ? Ceci exclut être couché à l'urgence.				Si vous avez coché Ne sait pas / Ne peut répondre		
				- Dépister ERV, SARM et EPC		

<sup>\*</sup> Cette liste est disponible sur Intranet dans la section outils de l'onglet Prévention et contrôle des infections (Liste des hôpitaux pour lesquels des consignes d'isolement et de dépistage sont nécessaires)



## Mesures de PCI en place VS INSPQ

Clientèles dépistées pour EPC	Recommandations lignes directrices (Fréquence dépistage)	Pratique actuelle CHUM
À L'ADMISSION		
Transfert direct d'un ES		
Hors QC	Jours : 0-7-14	ldem
QC (ES avec éclosion active)	Jours : 0-7-14	ldem
Hospitalisation ou soins de santé Hors QC (dernière année)	Jours : 0-7-14	Idem (Hospit. 3 dernières années)
Hospitalisation ou séjour (≥ 24 h) ES inscrit sur l'Avis BMR		
Trois 3 derniers mois	Jours : 0-7-14	Idem (Hospit. 3 dernières années)
≥ 3 mois dans dernière année :	Jours: 0-7	Jours 0-7-14 (Hospit. 3 dernières années)
Contacts étroits congé sans 2 dépistages consécutifs négatifs		
Réadmission <3 mois	Jours : 0-7-14	N/A au CHUM
Réadmission ≥ 3 mois	Jours : 0-7	N/A au CHUM
Contacts élargis congé sans 2 dépistages consécutifs négatifs		
Réadmission <3 mois	Jours 0-7-14	Idem
Réadmission ≥ 3 mois	Jours 0-7	Jours 0-7-14
Voyage en Inde ou en Asie (dernière année)	Jours : 0-7 (selon l'épidémiologie locale)	Non
EN COURS D'HOSPITALISATION		
Porteur connu	<u>Lors de l'admission</u> : Jour 0 <u>Si toujours hospitalisé</u> : aux 3 mois	ldem
Contacts étroits d'un cas non isolé	Jours : 0-7-14	N/A au CHUM*
Contacts élargis d'un cas non isolé	Jours : 0-7-14	Jours : 0-7-14-21
Patients sur une unité où séjourne un porteur	Hebdomadaire, ad minimum 4 sem. après le départ du porteur.	ldem
Patients sur unité en éclosion	Hebdomadaire, ad fin éclosion (6-12 sem. consécutives sans nouveau cas)	ldem
Clientèle de certaines unités à risque	Fréquence selon l'épidémiologie locale	Toutes les unités aux deux périodes (plus grande fréquen sur certaines unités selon épidémiologie locale) Tous les patients de toutes les unités avec sélou > 0 journales de la company

# Colonisation à EPC et délais de séjour, CHUM 2020-2023

Tableau 5 : Nombre de colonisations nosocomiales selon leur délai détection après l'admission et selon le nombre de tests négatifs obtenus avant le test positif, P1 (2020-2021) à P10 (2022-2023), N= 106 patients\*

Nombre de jours d'hospitalisation avant l'obtention d'un test positif			Nomi	ore de	colonis	ation	s nos	ocom	iales	(N = 1	06 pa	tients	)*				
Nombre de tests négatifs obtenus avant le positif	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	36	42	Total	%
0-2 jours**	11			1												12	11%
3-9 jours	10	11	1		1											23	22%
10-19 jours	6	7	10	3	2	1										29	27%
20-29 jours	1	1	3	8	5	2										20	19%
30-39 jours	1		2		3		1		1							8	8%
40-49 jours						1	1		1							3	3%
50-59 jours							1	1	1	1						4	4%
60 jours et plus									1	1	1	1	1	1	1	7	7%
Total patients (cat 1a et 1b)	29	19	16	12	11	4	3	1	4	2	1	1	1	1	1	106	100%
Pourcentage	27%	18%	15%	11%	10%	4%	3%	1%	4%	2%	1%	1%	0%	1%	1%	1%	

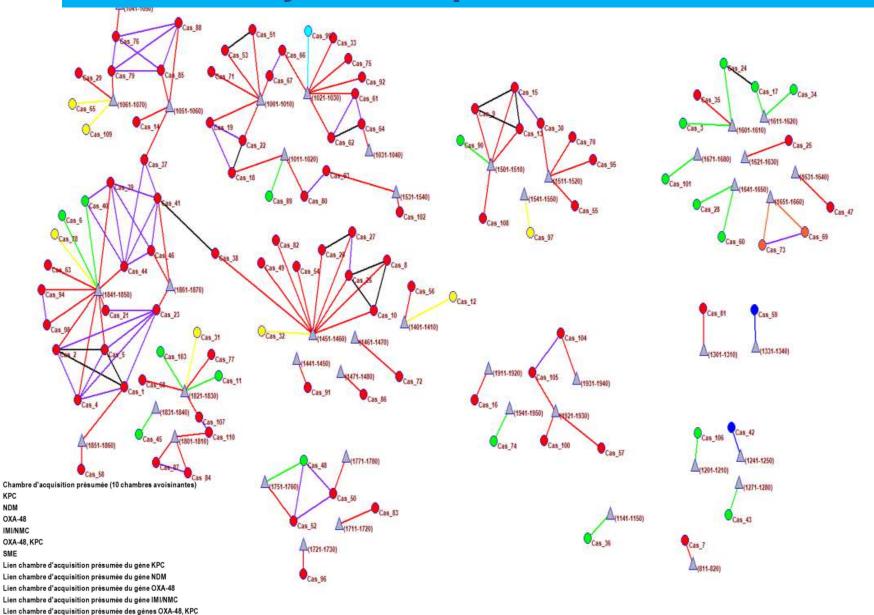
<sup>\*</sup> Quatre patients de cat 1b non réadmis ne sont pas inclus.

- Ce tableau représente le nombre de cas de colonisations nosocomiales en fonction des délais de détection après l'admission et en fonction de la fréquence des tests négatifs obtenus antérieurement par le patient.
- Dans la majorité (67%) des colonisations nosocomiales, la colonisation a été détectée à 10 jours ou plus après l'admission du patient et ces patients avaient obtenu plusieurs tests négatifs avant leur résultat positif (donc la probabilité d'une acquisition nosocomiale était plus grande pour ces patients). De plus, il y a eu plusieurs cas positifs détectés après un long séjour.
- Pour environ 27% des cas de colonisations nosocomiales, aucun test de dépistage n'avait été réalisé chez les patients avant le test positif
- Au CHUM, en plus des dépistages effectués en cours d'hospitalisation pour les contacts d'unité (en présence d'un porteur ou en situation d'éclosion), il était recommandé de dépister une fois par semaine tous les patients ayant un séjour > 10 jours à l'hôpital. On peut constater que 8 des 29 patients non dépistés n'avaient eu aucun dépistage même après un séjour 10 jours.



<sup>\*\*</sup> Inclut 12 patients de catégorie 1b.

## Études/analyses complémentaires réalisées



Lien chambre d'acquisition présumée du gène SME Lien épidémiologique entre les cas et confirmé par typage Lien épidémiologique entre les cas suite à l'investigation



## QUESTIONS SOULEVÉES PAR LES EPC AU CHUM

- 1) Seul indicateur parmi les BMR en hausse depuis le déménagement au CHUM
- 2) Chambres seules uniquement
- 3) Certaines unités plus touchées que d'autres (population de patients hébergées vs environnement?)
- 4) Délais entre les cas retrouvés et principal facteur de risque semble être la durée de séjour (patients plus malades mais aussi temps-exposition prolongé à l'environnement)
- 5) Cohorte (18S) et bain à la chlorhexidine des porteurs DIE et ne « génère » pas les cas secondaires
- 6) Enjeux liés à l'organisation physique des lieux...



## Des exemples concrets











Photos courtoisie de Roxanne Carrière

## Des exemples concrets (partie 2)















Photos courtoisie de Roxanne Carrière

## CONTAMINATION ENVIRONNEMENTALE



En date du 09 janvier 202	23														1	No.		
Microorganime	Specimens patients (dépistage) KPC Toutes unités confondues			Toutes les chambres échantillonnées et toutes unités confondues (mars 2021 à 30 déc. 2022)														
avec gène KPC	2021-2022 (P1-P13) 35 patients	2022-2023 (P1-P9) 22 patients		119	oo clinicie 6 (11/108)			20	abo patien % (18/107)			(	e High To 1% (0/27)		Toilette patient/vidoir 37% (28/88)			doir
	oo pationto	ZZ Patronio	Total	Pré-intervention	Intervention	Post-Intervention	Total	Pré-intervention	n Intervention	Post-Intervention	Total P	ré-intervention	Intervention	Post-Intervention	Total	Pré-intervention	Intervention	Post-Intervention
Enterobacter cloacae	3	7	6	1	4	1	5	3	2						9	4		5
Citrobacter freundii	20	8	4	3	1		6	2	3	1					14	5		9
Klebsiella pneumoniae	6	2	0				2	2							1	1		
Citrobacter youngae	1		0				2	2							1	1		
Pantoea spp.			1	1			0								0			
Citrobacter spp.			0				1	1							0			
Citrobacter braakii	6		0				0								0			
Escherichia coli	7	3	0				0								0			
Klebsiella oxytoca	6	5	0				2			2					2			2
Citrobacter werkmanii	1		0				0								0			
Kluyvera ascorbata	1		0				0								0			
Kluyvera intermedia	1		0				0								0			
Escherichia vulneris	1		0				0								0			
Buttiauxella agrestis	1		0				0								0			
Citrobacter koseri	1		0				0								0			*
Serratia marcescens			0				0								0			
Escherichia hermanii		1	0				0								0			
Enterobacter asburiae		1	0				0								0			
Citrobacter amalonaticus			0				0								1			1
Total	55	27	11	5	5	1	18	10	5	3	0	0	0	0	28	11	0	17
Période pré-intervention	n : 3 mars 2021 au 15 a	août 2022																
Période d'intervention :																		
Période post-Interventio	on: 14 sept. au																	



## **Actions environnementales**

#### Parmi les pratiques de PCI revues au CHUM en lien avec EPC

- Désinfection de l'environnement puis passage de la lampe UV au départ x 2018-2019
- Augmentation des dépistages patients en 2018
- Cultures de l'environnement en 2019 (intégration de PCSIN) mais somme toute limitées en 2020-2021 (pandémie) avec reprise début 2022
- Révision des procédures de gestion des excrétas x 2021
  - Formation de l'ensemble du personnel sur la gestion « impeccable » des excrétas
  - Formation du personnel sur la gestion des résidus de solutés
- Révision des bacs en usage pour les biorisques en 2022
  - Bac pour liquides + biologiques + solide
- Programme d'entretien préventif rigoureux des éviers / changement de tuyauterie avec audits de processus sur unités ciblées
- Augmentation des purges automatiques des PLM
- Travaux autour des vidoirs aux soins intensifs
  - Diminution des débits d'évacuation des vidoirs
  - Séparateurs entre vidoir et PLM (en cours)











## **En conclusion**



- Il y a eu une augmentation soutenue de l'incidence des EPC depuis leur apparition il y a une décennie et ce, partout dans le monde avec des impacts cliniques significatifs pour nos patients
- Les données disponibles pour la PCI (dont la durée de portage) sont beaucoup en lien avec les KPC, mais nous avons de plus en plus de données
- Repassez vos données locales pour établir vos interventions en priorité notamment les dépistages sans oublier de les auditer
- Une attention particulière à nos environnements hospitaliers demeure capitale alors que des études supplémentaires sont requises pour bien comprendre les liens potentiels ET la gestion de cet enjeu



### **REMERCIEMENTS**

L'ensemble de l'équipe PCI du CHUM

L'ensemble de l'équipe des laboratoires de microbiologie et de biologie moléculaire du CHUM

Le comité de DPC de l'AIPI pour l'invitation à présenter



