



Infections associées aux soins de santé et résistance aux antimicrobiens dans les hôpitaux canadiens de soins de courte durée, 2017 à 2021

Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales^{1*}

Résumé

Contexte : Les infections associées aux soins de santé (IASS) et la résistance aux antimicrobiens (RAM) continuent de contribuer à la morbidité et à la mortalité excessives parmi les Canadiens. Ce rapport décrit les caractéristiques épidémiologiques et de laboratoire ainsi que les tendances des IASS et de la RAM de 2017 à 2021 (*Candida auris* 2012 à 2021) en utilisant les données de surveillance et de laboratoire soumises par les hôpitaux au Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales (PCSIN) et par les laboratoires provinciaux au Laboratoire national de microbiologie (LNM).

Méthodes : Données recueillies auprès de 88 hôpitaux sentinelles canadiens de soins de courte durée entre le 1^{er} janvier 2017 et le 31 décembre 2021 pour les infections à *Clostridioides difficile* (ICD), les entérobactéries productrices de carbapénémase (EPC), les infections du sang (IS) à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM) et les IS à *Enterococcus* résistant à la vancomycine (ERV). La surveillance de *Candida auris* (*C. auris*) a été initiée en 2019 par le PCSIN et en 2012 par le LNM. Le nombre de cas, les taux, les résultats, la caractérisation moléculaire et les profils de résistance aux antimicrobiens sont présentés.

Résultats : De 2017 à 2021, une augmentation des taux pour 10 000 jours-patients a été observée pour les IS à SARM (35 %; 0,84–1,13), les IS à ERV (43 %; 0,23–0,33) et les infections à EPC (166 %; 0,03–0,08). Les taux d'ICD ont diminué de 11 % (5,68–5,05). Trente et un isolats de *C. auris* ont été identifiés au Canada entre 2012 et 2021, la majorité provenant de l'Ouest canadien (68 %).

Conclusion : De 2017 à 2021, l'incidence des IS à SARM et à ERV et des infections à EPC a augmenté dans les hôpitaux canadiens de soins de courte durée participant à un réseau sentinelle national (PCSIN), tandis que les ICD ont diminué. Peu d'isolats de *C. auris* ont été identifiés entre 2012 et 2021. La communication de données de surveillance normalisées et l'application cohérente de pratiques de prévention et de contrôle des infections dans les hôpitaux de soins de courte durée sont essentielles pour contribuer à réduire le fardeau des IASS et de la RAM au Canada.

Citation proposée : Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales. Infections associées aux soins de santé et résistance aux antimicrobiens dans les hôpitaux canadiens de soins de courte durée, 2017 à 2021. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2023;49(5):263–81.

<https://doi.org/10.14745/ccdr.v49i05a09>

Mots-clés : infections nosocomiales, infections associées à la communauté, résistance aux antimicrobiens, surveillance, infection à *Clostridioides difficile*, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline, *Enterococcus* résistant à la vancomycine, entérobactéries productrices de carbapénémases, *Escherichia coli*, *Candida auris*, Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales

Cette œuvre est mise à la disposition selon les termes de la licence internationale Creative Commons Attribution 4.0



Affiliation

¹ Centre de la lutte contre les maladies transmissibles et les infections, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

*Correspondance :
cnisp-pcsin@phac-aspc.gc.ca



Introduction

Les infections associées aux soins de santé (IASS), y compris les organismes résistants aux antimicrobiens, continuent de peser lourdement sur le système de santé canadien et sont à l'origine d'une morbidité et d'une mortalité excessives (1–5). Des études de prévalence ponctuelle menées au Canada et en Europe en 2017 ont estimé que 6,5 % à 7,9 % des patients dans les établissements de soins de courte durée présentaient au moins une IASS (6,7). Les Centres pour le contrôle et la prévention des maladies des États-Unis ont estimé qu'un patient hospitalisé sur 31 était infecté par une IASS, ce qui correspond à 687 000 infections et 72 000 décès par an (8).

La résistance aux antimicrobiens (RAM) menace le traitement des IASS et a été identifiée comme une menace sanitaire mondiale par l'Organisation mondiale de la Santé (9). Une étude sur la charge mondiale a estimé que 1,27 million de décès étaient imputables à la RAM bactérienne en 2019 (10). Au Canada, on estime que 14 000 décès ont été associés à la RAM en 2018, avec un coût estimé à 1,4 milliard de dollars par an pour le secteur des soins de santé, qui devrait atteindre 7,6 milliards de dollars par an d'ici à 2050 (11). Au cours de la pandémie de la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) déclarée le 11 mars 2020 (12), les changements dans les efforts de prévention et de contrôle des infections hospitalières et de gestion des antimicrobiens ont eu des effets variés sur les taux d'IASS et de RAM (13,14). Une action coordonnée de santé publique au niveau mondial, une meilleure gestion des antibiotiques et une meilleure sensibilisation du public sont essentielles pour identifier les schémas de résistance aux antimicrobiens et pour prévenir et contrôler les infections émergentes.

Au Canada, l'Agence de la santé publique du Canada recueille des données nationales sur diverses IASS et sur la RAM dans le cadre du Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales (PCSIN). Crée en 1994, le PCSIN est le fruit d'une collaboration entre l'Agence de la santé publique du Canada, l'Association pour la microbiologie médicale et l'infectiologie Canada et des hôpitaux sentinelles de tout le pays. L'objectif du PCSIN est de faciliter et d'informer la prévention, le contrôle et la réduction des IASS et des organismes résistants aux antimicrobiens dans les hôpitaux de soins courte durée au Canada par le biais d'une surveillance active et de rapports.

Conformément aux éléments fondamentaux de l'Organisation mondiale de la Santé en matière de prévention et de contrôle des infections (14), le PCSIN exerce une surveillance cohérente et normalisée afin d'estimer de manière fiable la charge des IASS, d'établir des taux de référence à des fins de comparaison nationale et internationale, d'identifier les facteurs de risque potentiels et d'évaluer et d'informer les interventions spécifiques visant à améliorer les résultats pour la santé des patients. Les données fournies par le PCSIN soutiennent directement

les objectifs de collaboration décrits dans le Cadre d'action pancanadien de 2017 pour lutter contre la RAM et l'utilisation des antimicrobiens (9).

Dans ce rapport, nous décrivons les données de surveillance des IASS et de la RAM les plus récentes recueillies auprès des hôpitaux participant au PCSIN entre 2017 et 2021. De plus, pour la première fois, nous fournissons un résumé épidémiologique des isolats de *Candida auris* (*C. auris*) identifiés de 2012 à 2021 afin de mettre en contexte ce pathogène émergent au Canada.

Méthodes

Conception

Le PCSIN effectue une surveillance prospective et sentinelle des IASS (y compris des organismes résistants aux antimicrobiens).

Définitions de cas

Des définitions de cas normalisées pour les infections associées aux soins de santé (AS) et les infections associées à la communauté (AC) ont été utilisées. Voir l'[appendice](#) pour les définitions complètes des cas.

Sources de données

Entre le 1^{er} janvier 2017 et le 31 décembre 2021, les hôpitaux participants ont soumis des données épidémiologiques et des isolats pour les cas répondant aux définitions de cas respectives pour les infections à *Clostridioides difficile* (ICD), les infections du sang à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM), les infections du sang à *Enterococcus* résistant à la vancomycine (ERV) et les infections à *Enterobacteriales* productrices de carbapénémases (EPC). Les isolats de *C. auris* admissibles (infections ou colonisations) ont été identifiés par les laboratoires provinciaux et les laboratoires des hôpitaux participants entre le 1^{er} janvier 2012 et le 31 décembre 2021, tandis que la surveillance de *C. auris* par le PCSIN a débuté le 1^{er} janvier 2019. En 2021, 88 hôpitaux dans 10 provinces et un territoire ont participé à la surveillance des IASS et sont décrits plus en détail dans le [tableau 1](#) et la [figure S1 du matériel supplémentaire](#). En 2021, les admissions de patients saisies dans le cadre de la surveillance des IASS du PCSIN étaient réparties dans des hôpitaux classés comme petits (1 à 200 lits, n = 38 sites, 43 %), moyens (201 à 499 lits, n = 36 sites, 41 %) et grands (plus de 500 lits, n = 14 sites, 16 %) (tableau 1).



Tableau 1 : Résumé des hôpitaux participant au Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales, par région, 2021

Détails des hôpitaux participants	Ouest ^a	Centre ^b	Est ^c	Nord ^d	Total
Nombre total d'hôpitaux	29	32	26	1	88
Type d'hôpital					
Adulte ^e	12	21	16	0	49
Mixte	13	7	9	1	30
Pédiatrique	4	4	1	0	9
Taille de l'hôpital					
Petit (1 à 200 lits)	11	8	18	1	38
Moyen (201 à 499 lits)	10	18	8	0	36
Grand (plus de 500 lits)	8	6	0	0	14
Admissions et congés					
Nombre total de lits	9 707	12 155	3 302	22	25 186
Nombre total d'admissions	435 550	522 198	104 531	2 272	1 064 551
Nombre total de jours-patients	3 281 963	3 860 904	952 460	6 084	8 101 411

^a Par « Ouest », on désigne la Colombie-Britannique, l'Alberta, la Saskatchewan et le Manitoba

^b Par « Centre », on désigne l'Ontario et le Québec

^c Par « Est », on désigne la Nouvelle-Écosse, le Nouveau-Brunswick, l'Île-du-Prince-Édouard et Terre-Neuve-et-Labrador

^d Par « Nord », on désigne le Nunavut

^e Sept hôpitaux classés pour « adultes » disposaient d'une unité de soins intensifs néonataux

Les données épidémiologiques (démographiques, cliniques et de résultats) et les données de dénominateur (jours-patients et admissions de patients) ont été collectées et soumises par les hôpitaux participants par l'intermédiaire du Réseau canadien de renseignements sur la santé publique, soit une plateforme de données en ligne sécurisée.

Des groupes de travail composés d'experts en maladies infectieuses ont examiné chaque année les protocoles normalisés et les définitions de cas; le personnel des hôpitaux participant au PCSIN a reçu une formation sur la transmission des données, selon les besoins. La qualité des données des projets de surveillance a été évaluée périodiquement; la méthodologie a été publiée précédemment (15,16).

Données de laboratoire

Les isolats de laboratoire liés aux patients (échantillons de selles pour les cas d'ICD) ont été envoyés au Laboratoire national de microbiologie (LNM) de l'Agence de la santé publique du Canada pour une caractérisation moléculaire et des épreuves de sensibilité. Les isolats des infections du sang à SARM, des infections du sang à ERV, d'EPC, de *C. auris* (de 2019 à 2021) et d'ICD pédiatrique ont été soumis tout au long de l'année. Les isolats d'ICD adultes ont été soumis chaque année au cours d'une période ciblée de deux mois (du 1^{er} mars au 30 avril). Les laboratoires provinciaux soumettent des isolats de *C. auris* au LNM depuis 2012.

Analyse statistique

Les taux d'IASS ont été calculés en divisant le nombre total de cas identifiés chez les patients admis dans les hôpitaux participant au PCSIN par le nombre total d'admissions de patients (multiplié par 1 000) ou de jours-patients (multiplié par

10 000). Les taux d'IASS sont rapportés au niveau national et par région (Ouest : Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan et Manitoba; Centre : Ontario et Québec; Est : Nouvelle-Écosse, Nouveau-Brunswick, Île-du-Prince-Édouard et Terre-Neuve-et-Labrador; Nord : Nunavut). Les sites qui n'ont pas été en mesure de fournir des données sur les cas ont été exclus du calcul des taux et les données manquantes du dénominateur ont été estimées à l'aide des données rapportées l'année précédente, le cas échéant. Les données épidémiologiques et moléculaires manquantes ont été exclues de l'analyse. Le test de Mann-Kendall a été utilisé pour évaluer les tendances. Les tests de signification étaient bilatéraux et les différences étaient considérées comme significatives à $p \leq 0,05$.

Lorsqu'elle était disponible, la mortalité attribuable et la mortalité toutes causes confondues ont été rapportées pour les IASS. Le taux de mortalité attribuable a été défini comme le nombre de décès pour 100 cas d'IASS où l'infection a été la cause directe du décès ou a contribué au décès dans les 30 jours suivant la culture positive ou l'échantillon histopathologique, tel que déterminé par l'examen du médecin. Le taux de mortalité toutes causes confondues a été défini comme le nombre de décès pour 100 cas d'IASS 30 jours après une culture positive.

Résultats

Infection à *Clostridioides difficile*

Entre 2017 et 2021, les taux globaux d'ICD ont diminué de 11 % (de 5,68 à 5,05 infections pour 10 000 jours-patients); cependant, cette tendance à la baisse n'était pas significative ($p = 0,142$) (tableau 2). Stratifiée par source d'infection, l'incidence des ICD-SS a diminué de manière significative; de 15,5 %, passant



Tableau 2 : Données sur les infections à *Clostridioides difficile*, Canada, 2017 à 2021^a

Données sur l'infection à <i>C. difficile</i>	Année									
	2017	2018	2019	2020	2021					
Nombre d'infections et taux d'incidence										
Nombre de cas d'infection à <i>C. difficile</i>	4 018	3 850	3 600	3 654	3 572					
Taux pour 1 000 admissions de patients	4,29	4,15	3,70	3,97	3,94					
Taux pour 10 000 jours-patients	5,68	5,42	4,90	5,35	5,05					
Nombre d'hôpitaux répondants	68	68	73	82	80					
Taux de mortalité attribuable pour 100 cas (%) ^b	2,6	1,2	2,2	2,5	2,2					
Résistance aux antimicrobiens^c										
Clindamycine	n 149	% 22,0	n 307	% 48,7	n 221	% 38,9	n 62	% 17,1	n 64	% 11,9
Moxifloxacine	n 114	% 16,9	n 70	% 11,1	n 66	% 11,6	n 24	% 6,6	n 49	% 9,1
Rifampicine	n 14	% 2,1	n 10	% 1,6	n 6	% 1,1	n 3	% 0,8	n 9	% 1,7
Métronidazole	n 0	% 0,0	n 1	% 0,2	n 0	% 0,0	n 0	% 0,0	n 0	% 0,0
Nombre total d'isolats testés ^d	n 676	% s.o.	n 631	% s.o.	n 568	% s.o.	n 363	% s.o.	n 538	% s.o.

Abbreviations : *C. difficile*, *Clostridioides difficile*; s.o., sans objet

^a Tous les isolats de *C. difficile* de 2017 à 2021 soumis au Laboratoire national de microbiologie étaient sensibles à la tigécycline et à la vancomycine

^b Décès où l'infection à *C. difficile* a été la cause directe ou a contribué au décès 30 jours après la date du premier échantillon de laboratoire positif ou de l'échantillon histopathologique positif. Les données de mortalité sont collectées pendant la période de deux mois (mars et avril de chaque année) pour les adultes (âgés de 18 ans et plus) et tout au long de l'année pour les enfants (âgés d'un à moins de 18 ans). Parmi les patients pédiatriques, aucun décès n'a été attribué à une infection à *C. difficile* associée aux soins de santé

^c Les isolats d'infection à *C. difficile* sont collectés pour les tests de résistance pendant la période de deux mois (mars et avril de chaque année) pour les adultes (âgés de 18 ans et plus) et tout au long de l'année pour les enfants (âgés d'un an à moins de 18 ans), uniquement chez les patients admis

^d Le nombre total reflète le nombre d'isolats testés pour chacun des antibiotiques énumérés ci-dessus

de 4,19 à 3,54 infections pour 10 000 jours-patients ($p = 0,050$) (tableau S1.1). Les taux d'ICD associée à la communauté (appendice) sont restés stables si l'on compare les taux de 2017 à ceux de 2021 pour 1 000 admissions de patients.

Au niveau régional, les taux d'ICD-AS ont diminué dans toutes les régions, à l'exception de l'Est où les taux sont restés relativement stables. Pour l'ICD-AC, les taux de la région du Centre restent globalement les plus élevés entre 2017 et 2021 (intervalle : 1,39–1,66), suivie de la région Ouest et de la région Est. La mortalité globale attribuable à l'ICD est restée faible et a fluctué (intervalle : 1,2–2,6 décès pour 100 cas) de 2017 à 2021 ($p = 0,801$) (tableau S1.1).

La proportion d'isolats de *C. difficile* résistants à la moxifloxacine a diminué de 7,8 % entre 2017 (16,9 %, $n = 114/676$) et 2021 (9,1 %, $n = 49/538$) (tableau 2). Depuis 2017, la résistance à la moxifloxacine a diminué de manière significative parmi les isolats ICD-AS (8,7 %, $p = 0,050$), tandis qu'une diminution moins importante et non significative a été observée parmi les ICD-AC (3,9 %, $p = 0,327$) (tableau S1.2). Tous les isolats de *C. difficile* testés étaient sensibles à la vancomycine et à la tigécycline. Un seul cas de résistance au métronidazole a été identifié en 2018. Entre 2017 et 2021, la prévalence du ribotype 027 associé à NAP1 a diminué pour les AS et les ICD-AC (de 7,7 %, passant de 15,4 % à 7,7 %, et de 4,6 %, passant de 14,7 % à 11,0 %, respectivement) (tableau S1.3).

Infections du sang à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline

Entre 2017 et 2021, les taux globaux d'infection du sang à SARM ont augmenté de 35 % (0,84–1,13 infections pour 10 000 jours-patients), avec un pic observé en 2020 (1,16 infection pour 10 000 jours-patients) (tableau 3). Une augmentation continue et régulière (80 %, $p = 0,05$) a été observée de 2017 à 2021 dans les taux d'infection du sang à SARM-AC stratifiés par type de cas par rapport aux taux de SARM-AS, qui sont restés stables au fil du temps (intervalle : 0,43–0,50 infections pour 10 000 jours-patients) (tableau S2.1).

En 2021, les taux d'infection du sang à SARM-AS et à SARM-AC étaient les plus élevés dans l'Ouest du Canada (0,47 et 0,82 infection pour 10 000 jours-patients, respectivement) (tableau S2.1). Parmi les types d'hôpitaux, les taux d'infection du sang à SARM-AC et AS sont généralement restés les plus élevés dans les hôpitaux pour adultes et les hôpitaux mixtes. Depuis 2019, les taux d'infection du sang à SARM-AS stratifiés par taille d'hôpital étaient les plus élevés dans les hôpitaux de taille moyenne (201–499 lits) et de grande taille (plus de 500 lits), tandis que les taux d'infection du sang à SARM-AC étaient les plus élevés dans les hôpitaux de taille moyenne. Le taux de mortalité, toutes causes confondues, est resté relativement stable entre 2017 et 2021 (étendue : 16,2 %–18,8 %) (tableau 3). En 2021, la mortalité toutes causes confondues par 30 jours était plus élevée chez les patients atteints de SARM-AS (24,8 %) que chez ceux atteints de SARM-AC (15,0 %).

Tableau 3 : Données sur les infections du sang à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline, Canada, 2017 à 2021

Données sur les infections du sang à SARM	Année									
	2017	2018	2019	2020	2021					
Nombre d'infections et taux d'incidence										
Nombre d'infections du sang à SARM	606	767	888	873	855					
Taux pour 1 000 admissions de patients	0,61	0,78	0,85	0,86	0,84					
Taux pour 10 000 jours-patients	0,84	1,05	1,14	1,16	1,13					
Nombre d'hôpitaux répondants	65	62	69	81	78					
Taux de mortalité, toutes causes confondues^a										
Nombre de décès	99	144	144	152	159					
Taux de mortalité, toutes causes confondues, pour 100 cas	16,4	18,8	16,2	17,4	18,6					
Résistance aux antimicrobiens^b		n	%	n	%					
Erythromycine	455	80,7	527	75,6	602	75,6	501	72,2	440	68,1
Ciprofloxacine	432	76,6	503	72,2	560	70,4	454	65,4	414	64,1
Clindamycine	239	42,4	287	41,2	297	37,3	229	33,0	185	28,6
Tétracycline	35	6,2	49	7,0	62	7,8	46	6,6	51	7,9
Triméthoprime/sulfaméthoxazole	8	1,4	13	1,9	15	1,9	16	2,3	27	4,2
Rifampicine	9	1,6	6	0,9	7	0,9	6	0,9	8	1,2
Tigécycline	0	0	0	0	0	0	1	0,1	2	0,3
Daptomycine	5	0,9	0	0	3	0,4	5	0,7	5	0,8
Nombre total d'isolats testés ^{c,d}	564	s.o.	697	s.o.	796	s.o.	694	s.o.	646	s.o.

Abréviations : SARM, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline; s.o., sans objet

^a Basé sur le nombre de cas avec des données sur 30 jours correspondantes sur les résultats

^b Tous les isolats de SARM de 2017 à 2021 soumis au Laboratoire national de microbiologie étaient sensibles au linézolide et à la vancomycine

^c Certaines années, le nombre d'isolats testés pour leur résistance a varié en fonction de l'antibiotique

^d Le nombre total reflète le nombre d'isolats testés pour chacun des antibiotiques énumérés ci-dessus

La résistance à la clindamycine parmi les isolats de SARM a diminué de manière significative de 13,8 % entre 2017 (42,4 %, n = 239/564) et 2021 (28,6 %, n = 185/646) ($p = 0,0143$) (tableau 3). Depuis 2017, la proportion d'isolats de SARM résistants à l'érythromycine et à la ciprofloxacine a diminué, mais est resté élevée (68,1 % et 64,1 % en 2021, respectivement) par rapport aux autres antibiotiques testés. Entre 2017 et 2021, la non-sensibilité à la daptomycine a été détectée chez 18 isolats. Tous les isolats d'infection du sang à SARM soumis entre 2017 et 2021 étaient sensibles au linézolide et à la vancomycine.

En comparant les isolats de SARM-AS aux isolats de SARM-AC, la résistance à la clindamycine était systématiquement plus élevée parmi les isolats de SARM-AS chaque année, de 2017 (47,3 % C. 36,6 %) à 2021 (36,3 % C. 23,9 %) (tableau S2.2). Il n'y a pas eu d'autres différences notables dans les profils de résistance aux antibiotiques selon le type de cas de bactérie SARM.

Entre 2017 et 2021, la proportion des types de spa identifiés comme t002 (SARMC2) et le plus souvent associés à des infections à SARM contractées dans un établissement de santé a continué à diminuer, passant de 23,5 % de tous les isolats de SARM-AS en 2017 à 15,6 % en 2021. La proportion de types de spa identifiés comme t008 (SARMC10) et le plus souvent associés à des infections à SARM acquises dans la communauté a continué d'augmenter et représente la plus grande proportion

d'isolats de SARM-AC de 2017 (45,3 %) à 2021 (48,9 %) (tableau S2.3).

Infections du sang à *Enterococcus* résistant à la vancomycine

De 2017 à 2018, les taux d'infection du sang à ERV ont augmenté de 43 %, passant de 0,23 à 0,33 infection pour 10 000 jours-patients, tandis que les taux sont restés élevés, mais stables de 2018 à 2021 (étendue : 0,30–0,33 infections pour 10 000 jours-patients) (tableau 4).

Au niveau régional, les taux d'infection du sang à ERV étaient les plus élevés dans l'Ouest et le Centre du Canada (0,42 et 0,34 infection par 10 000 jours-patients en 2021, respectivement), peu d'infection du sang à ERV ayant été signalée dans l'Est du Canada (étendue : 0–0,02 infections pour 10 000 jours-patients) (tableau S3.1). Stratifiés par type d'hôpital, les taux d'infection du sang à ERV sont restés les plus élevés dans les hôpitaux pour adultes de 2017 à 2021 (étendue : 0,29–0,45 infections pour 10 000 jours-patients).

De 2017 à 2021, les taux d'infection du sang à ERV dans les hôpitaux pédiatriques ont été faibles et aucun cas n'a été signalé en 2021. En 2021, les taux d'infection du sang à ERV étaient de 0,36 infection pour 10 000 jours-patients dans les hôpitaux de taille moyenne (201 à 499 lits) et de grande taille (plus de 500 lits), tandis que les taux dans les petits hôpitaux (1 à 200 lits) ont diminué depuis 2019 (0,35 à 0,14 infection pour 10 000 jours-patients).



Tableau 4 : Données sur les infections du sang à *Enterococcus faecium* résistant à la vancomycine, 2017 à 2021

Données sur les infections du sang à ERV	Année									
	2017		2018		2019		2020		2021	
Données sur les infections du sang à <i>Enterococcus faecium</i> résistant à la vancomycine										
Nombre d'infections du sang à ERV	154		242		241		223		246	
Taux pour 1 000 admissions de patients	0,16		0,25		0,23		0,22		0,25	
Taux pour 10 000 jours-patients	0,23		0,33		0,30		0,30		0,33	
Nombre d'hôpitaux répondants	59		62		70		80		76	
Résistance antimicrobienne des isolats d'<i>Enterococcus faecium</i>	n	%								
Ampicilline	115	100	180	100	173	100	130	98,5	142	99,3
Chloramphénicol	11	9,6	4	2,2	30	17,3	28	21,2	48	33,6
Ciprofloxacine	115	100	180	100	173	100	131	99,2	142	99,3
Daptomycine ^a	9	7,8	11	6,1	7	4,0	4	3,0	2	1,4
Erythromycine	107	93,0	172	95,6	166	96,0	126	95,5	135	94,4
Résistance de haut niveau à la gentamicine	44	38,3	76	42,2	57	32,9	35	26,5	26	18,2
Levofloxacine	115	100	178	98,9	173	100	130	98,5	142	99,3
Linezolide	0	0,0	2	1,1	3	1,7	1	0,8	1	0,7
Nitrofurantoïne	51	44,3	54	30,0	66	38,2	54	40,9	112	78,3
Pénicilline	115	100	180	100	173	100	131	99,2	142	99,3
Quinupristine/dalfopristine	8	7,0	18	10,0	18	10,4	7	5,3	4	2,8
Rifampicine	109	94,8	162	90,0	160	92,5	114	86,4	131	91,6
Résistance de haut niveau à la streptomycine	39	33,9	60	33,3	42	24,3	29	22,0	39	27,3
Tétracycline	65	56,5	107	59,4	119	68,8	88	66,7	114	79,7
Tigécycline	0	0,0	1	0,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Vancomycine	110	95,7	175	97,2	170	98,3	128	97,0	138	96,5
Nombre total d'isolats testés ^b	115	s.o.	180	s.o.	173	s.o.	132	s.o.	143	s.o.

Abréviations : ERV, *Enterococcus* résistant à la vancomycine; s.o., sans objet

^a Les seuils de résistance du Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) sont entrés en vigueur en 2019 et ont été appliqués à toutes les années

^b Le nombre total reflète le nombre d'isolats testés pour chacun des antibiotiques énumérés ci-dessus

Remarque : Les données globales de mortalité sont rapportées dans le texte en raison des fluctuations du petit nombre de décès par infection du sang à ERV rapportés chaque année

Les infections du sang à *Enterococcus* résistant à la vancomycine étaient majoritairement AS, puisque 89,9 % (n = 994/1 106) des infections du sang à ERV déclarées entre 2017 et 2021 ont été acquises dans un établissement de soins de santé. La mortalité toutes causes confondues est restée élevée (32,6 %) de 2017 à 2021. Les taux d'incidence par région, par type d'hôpital et par taille d'hôpital sont présentés dans le **tableau S3.2**.

Entre 2017 et 2021, la résistance de haut niveau à la gentamicine parmi les isolats d'infection du sang à ERV (*Enterococcus faecium*) a diminué de 38,3 % à 18,2 % ($p = 0,05$) (tableau 4). La non-susceptibilité à la daptomycine, identifiée pour la première fois en 2016, est passée de 7,8 % (n = 9 isolats) en 2017 à 1,4 % (n = 2 isolats) en 2021 ($p = 0,0143$). Depuis 2017, la majorité (99,4 %) des isolats d'infection du sang à ERV ont été identifiés comme *Enterococcus faecium*; cependant, trois *E. faecalis* ont été identifiés en 2018 et un en 2020 (tableau S3.3). Parmi les isolats d'*E. faecium*, la proportion identifiée comme étant de type de séquence (ST)1478 était la plus élevée en

2018 (37,2 %, n = 67/180) et a diminué à 7,0 % (n = 10/143) en 2021 ($p = 0,0415$) (tableau S3.4). En outre, la proportion d'isolats ST17 a augmenté de manière significative entre 2017 (6,1 %, n = 7/115) et 2021 (53,8 %, n = 77/143) ($p = 0,05$) (tableau S3.4).

Entérobactéries productrices de carbapénémase

De 2017 à 2021, les taux d'infection par EPC sont restés faibles. Une légère augmentation a été observée entre 2017 et 2018 (0,03 à 0,06 infection pour 10 000 jours-patients, respectivement) et les taux sont restés stables de 2018 à 2021 (tableau 5).

Tableau 5 : Données sur les entérobactéries productrices de carbapénémase, Canada, 2017 à 2021^a

Données sur l'EPC	Année									
	2017	2018	2019	2020	2021					
Nombre d'infections et taux d'incidence										
Nombre d'infections à EPC	20	36	50	41	55					
Taux d'infection pour 1 000 admissions de patients	0,02	0,04	0,06	0,05	0,06					
Taux d'infection pour 1 000 jours-patients	0,3	0,6	0,8	0,6	0,8					
Taux d'infection pour 10 000 jours-patients	0,03	0,06	0,08	0,06	0,08					
Nombre d'hôpitaux répondants	52	51	59	75	77					
 Médicaments testés pour la résistance aux antimicrobiens										
Antibiotiques^{b,c}	n	%								
Pipéracilline-tazobactam	159	85,0	210	92,1	237	90,8	230	93,9	262	92,3
Ceftriaxone	173	92,5	212	93,0	250	95,8	218	88,9	244	85,9
Ceftazidime	160	85,6	192	84,2	233	89,3	203	82,9	225	79,2
Méropéném	159	85,0	198	86,8	190	72,8	149	60,8	183	64,4
Ciprofloxacine	138	73,8	158	69,3	183	70,1	173	70,6	195	68,7
Amikacine	32	17,1	44	19,3	23	8,8	24	9,8	22	7,7
Gentamicine	64	34,2	80	35,1	86	33,0	76	31	78	27,5
Tobramycine	71	38,0	101	44,3	121	46,4	91	37,1	106	37,2
Triméthoprime-sulfaméthoxazole	113	60,4	143	62,7	193	73,9	184	75,1	204	71,8
Tigécycline	18	9,6	30	13,2	36	13,8	0	0	1	0,4
Nombre total d'isolats testés ^d	187	s.o.	228	s.o.	261	s.o.	245	s.o.	284	s.o.
Carbapénémases identifiées										
KPC	86	46,0	122	53,0	127	48,5	98	40	133	46,8
NDM	53	28,3	59	25,7	74	28,2	80	32,7	74	26,1
OXA-48	33	17,6	30	13,0	40	15,3	48	19,6	45	15,8
PME ^e	2	1,1	4	1,7	1	0,4	2	0,8	1	0,4
NDM/OXA-48	5	2,7	6	2,6	10	3,8	9	3,7	11	3,9
GES	1	0,5	1	0,4	2	0,8	0	0	1	0,4
IMP	0	0,0	3	1,3	1	0,4	1	0,4	1	0,4
NMC	4	2,1	2	0,9	4	1,5	7	2,9	15	5,3
VIM	3	1,6	3	1,3	3	1,1	0	0	1	0,4
Autres	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0	2	0,7
Nombre total d'isolats testés ^f	187	s.o.	230	s.o.	262	s.o.	245	s.o.	284	s.o.

Abréviations : EPC, entérobactéries productrices de carbapénémases; GES, bêta-lactamase à spectre étendu de Guyane; IMP, imipénémase; KPC, *Klebsiella pneumoniae* productrice de carbapénémase; NDM, New Delhi métallo-bêta-lactamase; NMC, carbapénémase non métallo-enzyme; OXA-48, carbapénémase de type cxacillinase 48; SME, enzymes *Serratia marcescens*; s.o., sans objet; VIM, métallo-bêta-lactamase codée par l'intégrine de Véronie

^a Comprend des données pour tous les isolats d'EPC soumis

^b Tous les isolats étaient résistants à l'ampicilline et tous sauf un à la céfazoline. Tous les isolats d'organismes producteurs de carbapénémases ont été soumis à un dépistage du gène de type *mcr*, un gène acquis associé à la résistance à la colistine

^c Le dénominateur de certains médicaments a été ajusté, car les valeurs de concentration minimale inhibitrice n'ont pas été données dans tous les cas en raison des algorithmes de VITEK^{MD}

^d Le nombre total reflète le nombre d'isolats testés pour chacun des antibiotiques énumérés ci-dessus

^e Présente uniquement dans *Serratia marcescens*

^f Certains isolats contiennent plusieurs carbapénémases; par conséquent, le nombre total d'isolats testés et le nombre de carbapénémases indiqué peuvent ne pas correspondre

Remarque : Les données globales de mortalité sont rapportées dans le texte en raison des fluctuations du petit nombre de décès par EPC rapportés chaque année

De 2017 à 2021, la majorité des infections à EPC (97,5 %) ont été identifiées dans le Centre (50,0 %, n = 101/202) et l'Ouest du Canada (47,0 %, n = 95/202), tandis que peu d'infections ont été identifiées dans l'Est (3,0 %, n = 6/202) (tableau S4). De 2017 à 2021, les grands hôpitaux (plus de 500 lits) ont généralement signalé les taux les plus élevés d'infections à EPC

(0,05–0,12 infections pour 10 000 jours-patients). La mortalité en trente jours, toutes causes confondues, était de 19,7 % (n = 38/193). De 2017 à 2021, 28,9 % (n = 48/166) des patients infectés par EPC ont déclaré avoir voyagé à l'étranger et parmi eux, 91,5 % (n = 43/47) ont reçu des soins médicaux à l'étranger.



Entre 2017 et 2021, la prévalence de la résistance à l'amikacine et à la gentamicine parmi les isolats d'EPC a diminué de 9,4 % et de 6,7 %, respectivement, tandis que la résistance au triméthoprime-sulfaméthoxazole a augmenté de 11,4 % (tableau 5). Les carbapénémases prédominantes identifiées au Canada étaient la *Klebsiella pneumoniae* productrice de carbapénémase (KPC), la New Delhi métallo-βéta-lactamase (NDM) et la carbapénémase de type oxacillinase 48 (OXA-48), représentant 88,7 % des carbapénémases identifiées en 2021. Parmi les isolats soumis, la proportion d'agents pathogènes producteurs de carbapénémase identifiés comme *Escherichia coli* a diminué de 7,1 % depuis 2019; cependant, ils restent l'agent pathogène le plus fréquemment identifié de 2017 à 2021 (intervalle : 23,1 %–33,7 %) (tableau S5). De 2017 à 2021, les agents pathogènes producteurs de carbapénémases identifiés comme *Klebsiella pneumoniae* ont diminué de 7,7 %, tandis que le *Citrobacter freundii* a augmenté de 9 %.

Candida auris

Au total, 31 isolats (colonisations et infections) ont été signalés au LNM entre 2012 et 2021. Vingt-et-un cas ont été recensés dans l'Ouest du Canada, neuf dans le centre du pays et un dans l'est. Environ un tiers des isolats étaient résistants à l'amphotéricine B (38,7 %, n = 12/31) et deux tiers étaient résistants au fluconazole (58,1 %, n = 18/31). Un tiers des isolats étaient multirésistants (résistants à deux classes d'antifongiques) (38,7 %, n = 12/31). Sur les huit patients ayant fourni des informations sur leurs voyages, deux n'ont déclaré aucun voyage (25 %) et six ont déclaré des voyages internationaux (75 %). Sur les six patients ayant déclaré avoir voyagé, cinq avaient reçu des soins de santé à l'étranger (83 %). Sur les six patients ayant voyagé, quatre avaient un statut connu d'organisme producteur de carbapénémase et trois étaient positifs.

Discussion

Les données de surveillance du PCSIN ont montré qu'entre 2017 et 2021, il y avait une tendance à la baisse des taux d'infection à ICD (pour tous les cas AS et AC) au Canada, mais que les taux de SARM et d'infection du sang à ERV ont augmenté de 35 % et 43 %, respectivement. Les taux d'infection par EPC ont augmenté, mais sont restés stables entre 2018 et 2021, et peu d'isolats de *C. auris* ont été identifiés entre 2012 et 2021. La pandémie de la COVID-19 a eu un effet variable sur les taux d'IASS au Canada et aux États-Unis (13,17). La modélisation des taux d'IASS avant et pendant la pandémie de la COVID-19 a mis en évidence une augmentation immédiate des taux d'IASS à ICD, tandis que les taux d'infection du sang à SARM, d'ECP et d'infection du sang à ERV ont immédiatement diminué; toutefois, le statut de pandémie de la COVID-19 n'a pas été associé à des effets durables sur les tendances des taux mensuels de ces infections (18). Des études ont suggéré des facteurs liés à la pandémie qui ont pu contribuer à l'évolution des taux observés d'infection AS, tels que les mesures de santé publique mises en

œuvre à l'hôpital et dans la communauté, les déplacements et la mobilité de la population, les changements dans les pratiques de lutte contre les infections, le dépistage, les tests de laboratoire et la gestion des antimicrobiens (14).

Les tendances à la baisse des taux d'ICD observées dans le réseau du PCSIN sont similaires à celles rapportées au niveau mondial; cependant, les taux ont été rapportés comme étant plus élevés en Amérique du Nord que dans d'autres régions (19). La réduction globale des taux d'ICD au Canada suggère une amélioration des pratiques de prévention et de contrôle des infections et des initiatives d'amélioration de la qualité telles que le respect de l'hygiène des mains, le nettoyage de l'environnement, l'amélioration des techniques de diagnostic de laboratoire et la gestion des antibiotiques (20,21). En 2020, lors de la pandémie de COVID-19, on a constaté une augmentation immédiate des taux d'ICD dans le réseau du PCSIN, contrairement aux États-Unis où les taux ont continué à diminuer (17); toutefois, la pandémie de la COVID-19 n'a pas eu d'impact durable sur les tendances des taux d'ICD.

Au Canada, la prévalence du ribotype 027 a continué à diminuer entre 2017 et 2021, et a coïncidé avec une diminution de 7,8 % de la résistance à la moxifloxacine au cours de cette période. En outre, la résistance à la moxifloxacine est restée plus faible (9,1 % en 2021) que les données de résistance pondérées et regroupées précédemment publiées pour l'Amérique du Nord (44,0 %) et l'Asie (33,0 %) (22,23). La baisse de la prévalence de RT027 entre 2017 et 2021 peut également avoir influencé la baisse des taux d'ICD dans les hôpitaux du PCSIN, car ce ribotype a été associé à une virulence accrue et à une résistance aux fluoroquinolones (24).

De 2017 à 2021, les taux d'infection du sang à SARM ont continué à augmenter dans le réseau du PCSIN, et sont attribués à l'augmentation des cas AC. Les infections du sang à *S. aureus* résistant à la méthicilline sont associées à une morbidité et une mortalité accrues, à une durée d'hospitalisation plus longue et à une augmentation des coûts des soins de santé chez les patients admis (25–28). La diminution de 13,8 % de la résistance à la clindamycine parmi les isolats d'infection du sang à SARM entre 2017 et 2021 a probablement été associée à la diminution de la proportion de spa de type t002 (type épidémique SARMC2) identifiée parmi les isolats testés (29). Taux d'infection du sang à SARM observés dans le réseau du PCSIN de 2017 à 2020 (intervalle : 0,43–0,50 infections pour 10 000 jours-patients) étaient inférieures à celles rapportées dans les hôpitaux publics australiens (intervalle : 0,71–0,76 infections pour 10 000 jours-patients) (30). Selon les données disponibles en 2017 et 2018, les taux d'infection du sang à SARM-AS étaient plus élevés aux États-Unis (0,52 infection pour 10 000 jours-patients) qu'au Canada (0,43–0,45 infection pour 10 000 jours-patients) (31).

Le nombre croissant de patients identifiés comme porteurs de SARM-AC et admis à l'hôpital dans le réseau du PCSIN peut être



associé à un réservoir croissant de SARM-AC, tant au Canada que dans le monde (32,33). L'augmentation des taux d'infection du sang à SARM-AC suggère que les stratégies visant à réduire et à prévenir les infections à SARM dans la communauté, en particulier dans les populations présentant un risque accru de contracter des infections à SARM-AC (i.e. les enfants, les athlètes, les populations incarcérées, les personnes qui s'injectent des drogues), telles que le dépistage et l'éradication du portage de SARM, peuvent être efficaces pour réduire le fardeau des infections du sang à SARM dans leur ensemble (34,35).

L'augmentation des taux d'infection du sang à ERV dans les hôpitaux canadiens de soins de courte durée est préoccupante, car la résistance à la vancomycine liée à cette infection s'est avérée être un facteur prédictif principal de mortalité et est associée à une charge hospitalière accrue (36–38). L'augmentation des taux d'infection du sang à l'ERV observée dans le réseau du PCSIN peut être liée à des changements dans les politiques de contrôle des infections, notamment l'abandon des programmes de dépistage et d'isolement de l'ERV dans certains hôpitaux canadiens de soins de courte durée (39). Le type de séquence ST17 a contribué à l'augmentation du nombre d'infections du sang à ERV dans les hôpitaux participant au PCSIN en devenant le clone prédominant, dépassant le ST1478. Le type de séquence ST17 est un clone d'ERV disséminé dans le monde entier et endémique dans de nombreux pays, mais observé précédemment en faible nombre au Canada (40). Les changements dans les profils de résistance des infections du sang à ERV coïncident avec les changements dans la distribution des ST. Le type de séquence ST17 est associé à la résistance à la nitrofurantoïne et au chloramphénicol, et l'augmentation de la prévalence du ST17 correspond à la tendance à la hausse de la résistance détectée pour ces antimicrobiens, tandis que la résistance à la daptomycine et à la gentamicine de haut niveau, associée au ST1478, a diminué depuis 2017. Les tendances des infections du sang à *Enterococcus* résistant à la vancomycine sont également influencées par le nombre de patients à haut risque admis à l'hôpital (e.g. greffes de moelle osseuse, greffes d'organes solides, patients cancéreux, etc.) (41). Bien que l'on manque de données récentes sur les taux d'infection du sang à l'ERV dans des administrations comparables, des tendances à la hausse ont été observées en Europe (42–45), qui peuvent être associées, en partie, à l'introduction et à la propagation d'un nouveau clone et à des lacunes dans les pratiques de prévention des infections (44–46).

Les infections à *Enterobacteriales* productrices de carbapénémases constituent une menace importante pour la santé publique en raison de leur résistance aux antimicrobiens de dernière ligne, ce qui limite les options thérapeutiques pour les patients souffrant d'une infection due à des agents pathogènes qui ont tendance à se propager rapidement dans les établissements de soins (47–51). Alors que le nombre d'infections à EPC a augmenté de 2017 à 2021 dans le réseau

du PCSIN, l'incidence est restée stable de 2018 à 2021. Les données sur l'incidence des infections à EPC dans d'autres pays, comme le Royaume-Uni, ont révélé une augmentation (52,53). De même, le nombre d'isolats d'EPC identifiés dans le cadre de la surveillance en laboratoire et associés à des infections à EPC a augmenté en Suisse entre 2013 et 2018 (54). La mise en œuvre stricte des mesures de contrôle des infections, y compris la recherche des antécédents de voyage des patients, est essentielle pour réduire la transmission de l'EPC dans les hôpitaux canadiens de soins de courte durée.

Candida auris est un fongique émergent multirésistant aux médicaments qui a été détecté dans de nombreux pays et continents, y compris au Canada, depuis sa première détection en 2009. *Candida auris* a été associé à des épidémies dans les établissements de santé de nombreux pays, dont le Canada et les États-Unis (55–58), et peut provoquer des infections superficielles et invasives avec une mortalité allant de 30 à 60 % (59). Bien qu'ils soient encore relativement rares au Canada, les États-Unis ont signalé près de 8 000 cas cliniques et de dépistage au cours d'une période récente d'un an (60). Nous avons évalué la préparation au *C. auris* dans les hôpitaux du PCSIN en 2018 et avons constaté que la plupart des hôpitaux n'avaient pas encore mis en place de protocoles de laboratoire ou de politiques de prévention et de contrôle des infections pour détecter et contrôler le *C. auris* (61). L'identification systématique du *C. auris* dans les laboratoires de microbiologie nécessite l'identification de *Candida* au niveau de l'espèce, ce qui n'est pas toujours de routine en raison des difficultés à trouver un équilibre entre le coût et la valeur ajoutée pour la prise de décision clinique. Les options thérapeutiques sont limitées pour les patients, car un tiers des isolats de *C. auris* identifiés au Canada étaient multirésistants et une résistance supplémentaire peut se développer au cours du traitement antifongique (62). Par conséquent, l'identification rapide, le dépistage de la colonisation chez les patients à risque et la mise en œuvre stricte de mesures de prévention et de contrôle des infections sont nécessaires pour réduire la transmission de *C. auris* dans les établissements de santé canadiens. Il est important de continuer à signaler la présence de *C. auris* au Canada pour évaluer et surveiller le risque lié à ce pathogène, ainsi que pour identifier les tendances épidémiologiques et microbiologiques (63).

Forces et limites

La principale force du PCSIN est la collecte de données épidémiologiques et de laboratoire normalisées et détaillées auprès de 88 hôpitaux sentinelles à travers le Canada, dans le but de fournir des tendances nationales en matière d'IASS et de RAM à des fins d'analyse comparative et d'informer les pratiques de prévention et de contrôle des infections en milieu hospitalier. Il est important de noter que les données de ce rapport incluent celles des premières années de la pandémie de la COVID-19. Par conséquent, les taux d'IASS et de RAM en 2020 et 2021 peuvent être influencés par des changements dans les mesures



nationales, régionales et municipales de prévention et de contrôle des infections dans les hôpitaux.

Les données épidémiologiques recueillies par le PCSIN se limitent aux informations disponibles dans les dossiers des patients. La rotation du personnel hospitalier peut affecter l'application cohérente des définitions du PCSIN lors de l'examen des dossiers médicaux; toutefois, ces données ont été recueillies par du personnel expérimenté et formé à la prévention et au contrôle des infections, qui reçoit une formation périodique sur les méthodes et les définitions du PCSIN. En outre, des évaluations de la qualité des données ont été réalisées afin de la maintenir et de l'améliorer. Les efforts de recrutement ont permis d'augmenter la représentation et la couverture des lits de soins de courte durée canadiens dans le réseau du PCSIN de 32 % à 35 % entre 2017 et 2021, notamment parmi les communautés nordiques et rurales et les populations autochtones.

Prochaines étapes

Le recrutement d'hôpitaux de soins de courte durée canadiens dans le réseau du PCSIN dans les dix provinces et les trois territoires est un effort continu pour améliorer la qualité et la représentativité des données de surveillance des IASS au Canada. En outre, l'enquête améliorée sur les pratiques de dépistage des hôpitaux est menée chaque année pour mieux comprendre et contextualiser l'évolution des taux d'IASS dans le réseau du PCSIN. Afin d'améliorer la représentativité et la généralisation des taux de référence nationaux des IASS, le PCSIN et l'Association pour la microbiologie médicale et l'infectiologie Canada ont lancé un ensemble de données simplifié accessible par tous les hôpitaux de soins de courte durée du Canada pour collecter et visualiser les données annuelles sur les taux d'IASS. Ces dernières années, le PCSIN a mis en place une surveillance des pathogènes nouveaux et émergents, notamment le *C. auris* et la COVID-19. Des études sont en cours pour évaluer l'impact de la pandémie de la COVID-19 sur les taux d'IASS et la résistance aux antimicrobiens.

Conclusion

Les résultats de la surveillance d'un réseau sentinelle national d'hôpitaux de soins de courte durée canadiens indiquent que les taux d'infection du sang à SARM, d'infection du sang à ERV et d'infections à EPC ont augmenté entre 2017 et 2021, tandis que les taux d'ICD ont diminué. Peu de cas de *C. auris* ont été détectés au Canada entre 2012 et 2021. Une surveillance cohérente et normalisée des données épidémiologiques et de laboratoire sur les IASS est essentielle pour fournir aux praticiens hospitaliers des taux de référence et informer les politiques de prévention et de contrôle des infections et de gestion des antimicrobiens afin de réduire le fardeau des IASS et l'impact de la résistance aux antimicrobiens dans les hôpitaux de soins de courte durée au Canada.

Déclaration des auteurs

Les hôpitaux du Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales ont apporté leur expertise dans l'élaboration de protocoles ainsi que dans la collecte et la soumission de données épidémiologiques et d'isolats de laboratoire. Le Laboratoire national de microbiologie a effectué les analyses de laboratoire et a contribué à l'interprétation et à la révision de l'article. Des épidémiologistes de l'Agence de la santé publique du Canada ont été chargés de la conception, de l'analyse, de l'interprétation, de la rédaction et de la révision de l'article.

Intérêts concurrents

Aucun.

Remerciements

Nous remercions les médecins, les épidémiologistes, les spécialistes de la lutte contre les infections et le personnel de laboratoire de chaque hôpital participant pour leur contribution : Vancouver General Hospital (VGH), Vancouver, Colombie-Britannique (C.-B.); Richmond General Hospital, Richmond, C.-B.; UBC Hospital, Vancouver, C.-B.; Lion's Gate, North Vancouver, C.-B.; Powell River General Hospital, Powell River, C.-B.; Sechelt Hospital (anciennement St. Mary's), Sechelt, C.-B.; Squamish General Hospital, Squamish, C.-B.; Victoria General Hospital, Victoria, C.-B.; Royal Jubilee Hospital, Victoria, C.-B.; Nanaimo Regional General Hospital, Nanaimo, C.-B.; BC Women's Hospital, Vancouver, C.-B.; BC Children's Hospital, Vancouver, C.-B.; Kelowna General Hospital, Kelowna, C.-B.; Penticton Regional Hospital, Penticton, C.-B.; University Hospital of Northern BC, Prince George, C.-B.; Peter Lougheed Centre, Calgary, Alberta (Alb.); Rockyview General Hospital, Calgary, Alb.; South Health Campus, Calgary, Alb.; Foothills Medical Centre, Calgary, Alb.; Alberta Children's Hospital, Calgary, Alb.; University of Alberta Hospital, Edmonton, Alb.; Stollery Children's Hospital, Edmonton, Alb.; Royal University Hospital, Saskatoon, Saskatchewan (Saks.); Regina General Hospital, Regina, Saks.; Pasqua Hospital, Regina, Saks.; Moose Jaw Hospital, Saks.; St. Paul's Hospital, Saskatoon, Saks.; Health Sciences Centre-Winnipeg, Winnipeg, Manitoba (Man.); University of Manitoba Children's Hospital, Winnipeg, (Man.); Children's Hospital of Western Ontario, London, Ontario (Ont.); St. Michael's Hospital, Toronto, Ont.; Victoria Hospital, London, Ont.; University Hospital, London, Ont.; Toronto General Hospital, Toronto, Ont.; Toronto Western Hospital, Toronto, Ont.; Princess Margaret, Toronto, Ont.; Mount Sinai Hospital, Toronto, Ont.; Bridgepoint Active Healthcare, Toronto, Ont.; Sunnybrook Hospital, Toronto, Ont.; Kingston General Hospital, Kingston, Ont.; The Hospital for Sick Children, Toronto, Ont.; McMaster Children's Hospital, Hamilton, Ont.; St Joseph's Healthcare, Hamilton, Ont.; Juravinski Hospital and Cancer Center, Hamilton, Ont.; Hamilton Health Sciences General Site, Hamilton, Ont.; The Ottawa Hospital Civic Campus, Ottawa, Ont.; The Ottawa Hospital General Campus, Ottawa, Ont.; University of Ottawa Heart Institute, Ottawa, Ont.; Children's Hospital of Eastern Ontario (CHEO), Ottawa, Ont.; North York General Hospital, Toronto, Ont.; Hôpital régional de Sudbury, Sudbury, Ont.;



Hôpital Temiskaming, Temiskaming Shores, Ont.; SMBD - Hôpital général juif, Montréal, Québec (Qc); Hôpital général de Lachine, Lachine, Qc; Hôpital de Montréal pour enfants, Montréal, Qc; Hôpital Maisonneuve-Rosemont, Montréal, Qc; Hôtel-Dieu de Québec, Québec, Qc; Centre hospitalier de l'Université de Montréal, Montréal, Qc; Hôpital général de Montréal, Montréal, Qc; Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine, Montréal, Qc; Hôpital Royal Victoria, Montréal, Qc; Institut neurologique de Montréal, Montréal, Qc; Hôpital de Moncton, Moncton, Nouveau-Brunswick (N.-B.); Halifax Infirmary, Halifax, Nouvelle-Écosse (N.-É.); Victoria General, Halifax, N.-É.; Rehabilitation Centre, Halifax, N.-É.; Veterans Memorial Building, Halifax, N.-É.; Dartmouth General Hospital, Halifax, N.-É.; IWK Health Centre, Halifax, N.-É.; General Hospital & Miller Centre, St. John's, Terre-Neuve et Labrador (T.-N.-L.); Burin Peninsula Health Care Centre, Burin, T.-N.-L.; Carbonear General Hospital, Carbonear, T.-N.-L.; Dr. Cross Memorial Hospital, Clarenville, T.-N.-L.; Janeway Children's Hospital and Rehabilitation Centre, St. John's, T.-N.-L.; St. Clare's Mercy Hospital, St. John's, T.-N.-L.; Sir Thomas Roddick Hospital, Stephenville, T.-N.-L.; Western Memorial Regional Hospital, Corner Brook, T.-N.-L.; Central Newfoundland Regional Health Centre, Grand Falls-Windsor, T.-N.-L.; James Paton Memorial Hospital, Gander, T.-N.-L.; Dr. Jeon Kittiwake Health Centre, New-Wes-Valley, T.-N.-L.; Fogo Island Health Centre, Fogo, T.-N.-L.; Notre Dame Bay Memorial Health Centre, Twillingate, T.-N.-L.; Connaigre Peninsula Health Centre, Harbour Breton, T.-N.-L.; A.M. Guy Health Centre, Buchans, T.-N.-L.; Green Bay Health Centre, Springdale, T.N.-L.; Baie Verte Peninsula Health Centre, Baie Verte, T.-N.-L.; Queen Elizabeth Hospital, Charlottetown, Île-du-Prince-Édouard (Î.-P.-É.); Prince County Hospital, Summerside, Î.-P.-É.; Qikiqtani General Hospital, Nunavut.

Nous remercions le personnel de l'Agence de la santé publique du Canada au Centre de la lutte contre les maladies transmissibles et les infections, Ottawa, Ont. (O. Varsaneux, L. Pelude, R. Mitchell, W. Rudnick, K. B. Choi, A. Silva, J. Cayen, C. McClellan, D. Lee, J. Bartoszko, N. Papaiannakis, M. Spagnuolo et J. Xu) et le Laboratoire national de microbiologie, Winnipeg, Man. (G. Golding, M. Mulvey, J. Campbell, T. Du, M. McCracken, L. Mataseje, A. Bharat, R. Edirmanasinghe, R. Hizon, S. Ahmed, K. Fakharuddin, D. Spreitzer et D. Boyd).

Financement

Ce travail a été soutenu par l'Agence de la santé publique du Canada.

Matériel supplémentaire

Ces documents peuvent être consultés dans le dossier [Matériel supplémentaire](#).

Figure S1 : Nombre et proportion d'admissions de patients incluses dans le Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales, par type et taille d'hôpital, 2021

Tableau S1.1 : Cas et taux d'incidence des infections à *Clostridioides difficile* associées aux soins de santé et à la communauté selon la région, le type d'hôpital et la taille de l'hôpital, Canada, 2017 à 2021

Tableau S1.2 : Résistance aux antimicrobiens des isolats d'infections à *Clostridioides difficile* associées aux soins de santé et à la communauté, Canada, 2017 à 2021

Tableau S1.3 : Nombre et proportion des ribotypes communs des cas d'infection à *Clostridioides difficile* associée aux soins de santé et à la communauté, Canada, 2017 à 2021

Tableau S2.1 : Cas et taux d'incidence des infections du sang à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline associées aux soins de santé et à la communauté par région, type d'hôpital et taille de l'hôpital, 2017 à 2021

Tableau S2.2 : Résistance aux antimicrobiens des isolats d'infections du sang à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline associées aux soins de santé et à la communauté, Canada, 2017 à 2021

Tableau S2.3 : Nombre et proportion de certains types de spa identifiés de *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (avec les types d'épidémies correspondants)

Tableau S3.1 : Taux d'incidence du nombre d'infections du sang à *Enterococcus* résistant à la vancomycine par région, type d'hôpital et taille de l'hôpital, 2017 à 2021

Tableau S3.2 : Nombre d'infections du sang à *Enterococcus* résistant à la vancomycine associées aux soins de santé et taux d'incidence par région, type d'hôpital et taille de l'hôpital, 2017 à 2021

Tableau S3.3 : Nombre et proportion de types d'isolats identifiés d'infections du sang à *Enterococcus* résistant à la vancomycine, 2017 à 2021

Tableau S3.4 : Répartition des types de séquences sanguines d'*Enterococcus faecium* résistant à la vancomycine, 2017 à 2021

Tableau S4 : Nombre d'infections à *Enterobacteriales* productrices de carbapénémase et taux d'incidence par région, type d'hôpital et taille de l'hôpital, 2017 à 2021

Tableau S5 : Nombre et proportion des principaux pathogènes identifiés producteurs de carbapénémases

Références

1. World Health Organization. Report on the Burden of Endemic Health Care-Associated Infection Worldwide. Geneva (CH): WHO; 2011. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/80135/9789241501507_eng.pdf
2. Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales. Les infections associées aux soins de santé et la résistance aux antimicrobiens dans les hôpitaux canadiens de soins aigus, 2016 à 2020. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2022;48(7/8):339–56. DOI



3. World Health Organization. The burden of health care-associated infection worldwide. Geneva (CH): WHO; 2010. [Consulté le 4 mai 2021]. <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/the-burden-of-health-care-associated-infection-worldwide>
4. Su LH, Chen IL, Tang YF, Lee JS, Liu JW; ASu L-H. Increased financial burdens and lengths of stay in patients with healthcare-associated infections due to multidrug-resistant bacteria in intensive care units: A propensity-matched case-control study. *PLoS One* 2020;15(5):e0233265. [DOI](#) [PubMed](#)
5. Valiquette L, Chakra CN, Laupland KB. Financial impact of health care-associated infections: when money talks. *Can J Infect Dis Med Microbiol* 2014;25(2):71–4. [DOI](#) [PubMed](#)
6. Suetens C, Latour K, Kärki T, Ricchizzi E, Kinross P, Moro ML, Jans B, Hopkins S, Hansen S, Lyytikäinen O, Reilly J, Deptula A, Zingg W, Plachouras D, Monnet DL; Healthcare-Associated Infections Prevalence Study Group. Prevalence of healthcare-associated infections, estimated incidence and composite antimicrobial resistance index in acute care hospitals and long-term care facilities: results from two European point prevalence surveys, 2016 to 2017. *Euro Surveill* 2018;23(46):1800516. [DOI](#) [PubMed](#)
7. Mitchell R, Taylor G, Rudnick W, Alexandre S, Bush K, Forrester L, Frenette C, Granfield B, Gravel-Tropper D, Happe J, John M, Lavallee C, McGeer A, Mertz D, Pelude L, Science M, Simor A, Smith S, Suh KN, Vayalumkal J, Wong A, Amaratunga K; Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program. Trends in health care-associated infections in acute care hospitals in Canada: an analysis of repeated point-prevalence surveys. *CMAJ* 2019;191(36):E981–8. [DOI](#) [PubMed](#)
8. Centers for Disease Control and Prevention. Data Portal. Atlanta, GA: CDC. <https://data.cdc.gov/>
9. World Health Organization. Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) Report: early implementation 2020. Geneva (CH): WHO; 2020. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332081>
10. Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet* 2022;399(10325):629–55. [DOI](#) [PubMed](#)
11. Council of Canadian Academies. When Antibiotics Fail. The Expert Panel on the Potential Socio-Economic Impacts of Antimicrobial Resistance in Canada. Ottawa, ON: CCA; 2019. [Consulté le 7 mai 2021]. <https://cca-reports.ca/wp-content/uploads/2018/10/When-Antibiotics-Fail-1.pdf>
12. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. Geneva (CH): WHO; 2020. [Consulté le 16 décembre 2021]. <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
13. Choi KB, Du T, Silva A, Golding GR, Pelude L, Mitchell R, Rudnick W, Hizon R, Al-Rawahi GN, Chow B, Davis I, Evans GA, Frenette C, Johnstone J, Kibsey P, Katz KC, Langley JM, Lee BE, Longtin Y, Mertz D, Minion J, Science M, Srigley JA, Stagg P, Suh KN, Thampi N, Wong A, Comeau JL, Hota SS; Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program (CNISP). Trends in *Clostridioides difficile* infection rates in Canadian hospitals during the COVID-19 pandemic. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2022;1–4. [DOI](#) [PubMed](#)
14. Stevens MP, Doll M, Pryor R, Godbout E, Cooper K, Bearman G. Impact of COVID-19 on traditional healthcare-associated infection prevention efforts. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;41(8):946–7. [DOI](#) [PubMed](#)
15. Leduc S, Bush K, Campbell J, Cassidy K, Collet JC, Forrester L, Henderson E, Leal J, Leamon A, Pelude L, Mitchell R, Mukhi SN, Quach-Thanh C, Shurgold JH, Simmonds K; Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program. What can an audit of national surveillance data tell us? Findings from an audit of Canadian vancomycin-resistant enterococci surveillance data. *Can J Infect Control* 2015;30(2):75–81. <https://ipac-canada.org/photos/custom/OldSite/cjic/vol30no2.pdf>
16. Forrester L, Collet JC, Mitchell R, Pelude L, Henderson E, Vayalumkal J, Leduc S, Ghahreman S, Weir C, Gravel D; CNISP Data Quality Working Group, and CNISP participating sites. How reliable are national surveillance data? Findings from an audit of Canadian methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* surveillance data. *Am J Infect Control* 2012;40(2):102–7. [DOI](#) [PubMed](#)
17. Weiner-Lastinger LM, Pattabiraman V, Konnor RY, Patel PR, Wong E, Xu SY, Smith B, Edwards JR, Dudeck MA. The impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on healthcare-associated infections in 2020: A summary of data reported to the National Healthcare Safety Network. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2022;43(1):12–25. [DOI](#) [PubMed](#)
18. Silva A, Bartoszko J, Cayen J, Choi KB, Mitchell R, Pelude L, Comeau JL, Hota SS, Johnstone J, Katz KC, Smith SW, Suh KN, Srigley JA on behalf of the Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program. Impact of COVID-19 on Healthcare-Associated Infections in Canadian Acute Care Hospitals: Interrupted Time Series (2018–2021). Antimicrobial Stewardship and Healthcare Epidemiology Journal. The Society of Healthcare Epidemiology of America. Ottawa: ON; 2023. [À venir].



19. Ho J, Wong SH, Doddangoudar VC, Boost MV, Tse G, Ip M. Regional differences in temporal incidence of Clostridium difficile infection: a systematic review and meta-analysis. *Am J Infect Control* 2020;48(1):89–94. [DOI](#) [PubMed](#)
20. Agence de la santé publique du Canada. Système canadien de surveillance de la résistance aux antimicrobiens : Rapport de 2022. Ottawa, ON : ASPC; 2022. [Consulté le 20 janvier 2023]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/medicaments-et-produits-sante/systeme-canadien-surveillance-resistance-antimicrobiens-rapport-2022.html>
21. Katz KC, Golding GR, Choi KB, Pelude L, Amaratunga KR, Taljaard M, Alexandre S, Collet JC, Davis I, Du T, Evans GA, Frenette C, Gravel D, Hota S, Kibsey P, Langley JM, Lee BE, Lemieux C, Longtin Y, Mertz D, Mieusement LM, Minion J, Moore DL, Mulvey MR, Richardson S, Science M, Simor AE, Stagg P, Suh KN, Taylor G, Wong A, Thampi N; Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program. The evolving epidemiology of Clostridium difficile infection in Canadian hospitals during a postepidemic period (2009–2015). *CMAJ* 2018;190(25):E758–65. [DOI](#) [PubMed](#)
22. Freeman J, Vernon J, Morris K, Nicholson S, Todhunter S, Longshaw C, Wilcox MH; Pan-European Longitudinal Surveillance of Antibiotic Resistance among Prevalent Clostridium difficile Ribotypes' Study Group. Pan-European longitudinal surveillance of antibiotic resistance among prevalent Clostridium difficile ribotypes. *Clin Microbiol Infect* 2015;21(3):248.e9–16. [DOI](#) [PubMed](#)
23. Sholeh M, Krutova M, Forouzesh M, Mironov S, Sadeghifard N, Molaeipour L, Maleki A, Kouhsari E. Antimicrobial resistance in Clostridioides (Clostridium) difficile derived from humans: a systematic review and meta-analysis. *Antimicrob Resist Infect Control* 2020;9(1):158. [DOI](#) [PubMed](#)
24. Valiente E, Cairns MD, Wren BW. The Clostridium difficile PCR ribotype 027 lineage: a pathogen on the move. *Clin Microbiol Infect* 2014;20(5):396–404. [DOI](#) [PubMed](#)
25. Lakhundi S, Zhang K. Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus: Molecular Characterization, Evolution, and Epidemiology. *Clin Microbiol Rev* 2018;31(4):e00020–18. [DOI](#) [PubMed](#)
26. Thampi N, Showler A, Burry L, Bai AD, Steinberg M, Ricciuto DR, Bell CM, Morris AM. Multicenter study of health care cost of patients admitted to hospital with Staphylococcus aureus bacteremia: impact of length of stay and intensity of care. *Am J Infect Control* 2015;43(7):739–44. [DOI](#) [PubMed](#)
27. Pelude L, Campbell J, Bakai-Anderson S, Bedard P, Comeau J, Durand J, Embil J, Embree J, Evans G, Frenette C, Ivany A, Katz K, Kibsey P, Langley J, Lee B, Leis J, McGeer A, Parsonage J, Penney D, Silva A, Srigley J, Stagg P, Tomlinson J, Vayalumkal J, Gittens-Webber C, Smith S, and Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program. National Surveillance of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Bloodstream Infections in Canadian Acute-Care Hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;41 S1:s72–3. [DOI](#)
28. UK Health Security Agenda. Thirty-day all-cause mortality following MRSA, MSSA and Gram-negative bacteraemia and C. difficile infections 2020 to 2021. London (UK): UK HSA; 2021. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1039272/hcai-all-cause-fatality-report-2021.pdf
29. Nichol KA, Adam HJ, Golding GR, Lagacé-Wiens PR, Karowsky JA, Hoban DJ, Zhanell GG; Canadian Antimicrobial Resistance Alliance (CARA) and CANWARD. Characterization of MRSA in Canada from 2007 to 2016. *J Antimicrob Chemother* 2019;74 Suppl 4:iv55–63. [DOI](#) [PubMed](#)
30. Australian Institute for Health and Welfare. Bloodstream infections associated with hospital care 2019–20. Canberra (AU): HIHW; 2021. [Consulté le 6 mai 2021]. <https://www.aihw.gov.au/reports/health-care-quality-performance/bloodstream-infections-associated-with-hospital-care/contents/introduction>
31. Jones K, Mu Y, Li Q, Nkwata A, Soe M, Edwards J, Duke MN. National Reporting Trend for HO-MRSA Bacteremia LabID Events, 2010–2018. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;41 S1:s68–9. [DOI](#)
32. Loewen K, Schreiber Y, Kirlew M, Bocking N, Kelly L. Community-associated methicillin-resistant Staphylococcus aureus infection: literature review and clinical update. *Can Fam Physician* 2017;63(7):512–20. [PubMed](#)
33. Kourtis AP, Hatfield K, Baggs J, Mu Y, See I, Epson E, Nadle J, Kainer MA, Dumyati G, Petit S, Ray SM, Ham D, Capers C, Ewing H, Coffin N, McDonald LC, Jernigan J, Cardo D; Emerging Infections Program MRSA author group. Vital Signs: Epidemiology and Recent Trends in Methicillin-Resistant and in Methicillin-Susceptible Staphylococcus aureus Bloodstream Infections - United States. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2019;68(9):214–9. [DOI](#) [PubMed](#)
34. Centers for Disease Control and Prevention. Methicillin-resistant Staphylococcus aureas (MRSA). General Information. Atlanta, GA: CDC;2019. [Consulté le 15 décembre 2021]. <https://www.cdc.gov/mrsa/community/index.html>



35. Henderson A, Nimmo GR. Control of healthcare- and community-associated MRSA: recent progress and persisting challenges. *Br Med Bull* 2018;125(1):25–41. [DOI](#) [PubMed](#)
36. Hemapanpairoa J, Changpradub D, Thunyaharn S, Santimaleeworagun W. Does Vancomycin Resistance Increase Mortality? Clinical Outcomes and Predictive Factors for Mortality in Patients with Enterococcus faecium Infections. *Antibiotics (Basel)* 2021;10(2):105. [DOI](#) [PubMed](#)
37. Prematunge C, MacDougall C, Johnstone J, Adomako K, Lam F, Robertson J, Garber G. VRE and VSE bacteremia outcomes in the era of effective VRE therapy: A systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2016;37(1):26–35. [DOI](#) [PubMed](#)
38. Cassini A, Plachouras D, Eckmanns T, Abu Sin M, Blank HP, Ducomble T, Haller S, Harder T, Klingeberg A, Sixtensson M, Velasco E, Weiß B, Kramarz P, Monnet DL, Kretzschmar ME, Suetens C. Burden of six healthcare-associated infections on European population health: estimating incidence-based disability-adjusted life years through a population prevalence-based modelling study. *PLoS Med* 2016;13(10):e1002150. [DOI](#) [PubMed](#)
39. Johnstone J, Shing E, Saedi A, Adomako K, Li Y, Brown KA, Garber G. Discontinuing contact precautions for vancomycin-resistant Enterococcus (VRE) is associated with rising VRE bloodstream infection rates in Ontario hospitals, 2009–2018: A quasi-experimental study. *Clin Infect Dis* 2020;71(7):1756–9. [DOI](#) [PubMed](#)
40. Ahmed MO, Baptiste KE. Vancomycin-Resistant Enterococci: A Review of Antimicrobial Resistance Mechanisms and Perspectives of Human and Animal Health. *Microb Drug Resist* 2018;24(5):590–606. [DOI](#) [PubMed](#)
41. Kleinman DR, Mitchell R, McCracken M, Hota SS, Golding GR, Smith SW; CNISP VRE Working Group. Vancomycin-resistant Enterococcus sequence type 1478 spread across hospitals participating in the Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program from 2013 to 2018. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2023;44(1):17–23. [DOI](#) [PubMed](#)
42. European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of antimicrobial resistance in Europe 2018. Solna (SE); ECDC; 2018. [Consulté le 7 juin 2021]. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/surveillance-antimicrobial-resistance-europe-2018>
43. Piezzi V, Gasser M, Atkinson A, Kronenberg A, Vuichard-Gysin D, Harbarth S, Marschall J, Buetti N; Swiss Centre for Antibiotic Resistance (ANRESIS); National Centre for Infection Control (Swissnoso). Increasing proportion of vancomycin-resistance among enterococcal bacteraemias in Switzerland: a 6-year nation-wide surveillance, 2013 to 2018. *Euro Surveill* 2020;25(35):1900575. [DOI](#) [PubMed](#)
44. Buetti N, Wassilew N, Rion V, Senn L, Gardiol C, Widmer A, Marschall J; for Swissnoso. Emergence of vancomycin-resistant enterococci in Switzerland: a nation-wide survey. *Antimicrob Resist Infect Control* 2019;8:16. [DOI](#) [PubMed](#)
45. Ayobami O, Willrich N, Reuss A, Eckmanns T, Markwart R. The ongoing challenge of vancomycin-resistant Enterococcus faecium and Enterococcus faecalis in Europe: an epidemiological analysis of bloodstream infections. *Emerg Microbes Infect* 2020;9(1):1180–93. [DOI](#) [PubMed](#)
46. McCracken M, Mitchell R, Smith S, Hota S, Conly J, Du T, Embil J, Johnston L, Ormiston D, Parsonage J, Simor A, Wong A, Golding G; Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program. Emergence of *psrS*-Null vancomycin-resistant Enterococcus faecium clone ST1478, Canada, 2013–2018. *Emerg Infect Dis* 2020;26(9):2247–50. [DOI](#) [PubMed](#)
47. Haverkate MR, Bootsma MC, Weiner S, Blom D, Lin MY, Lolans K, Moore NM, Lyles RD, Weinstein RA, Bonten MJ, Hayden MK. Modeling spread of KPC-producing bacteria in long-term acute care hospitals in the Chicago region, USA. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2015;36(10):1148–54. [DOI](#) [PubMed](#)
48. Cantón R, Akóva M, Carmeli Y, Giske CG, Glupczynski Y, Gniadkowski M, Livermore DM, Miriagou V, Naas T, Rossolini GM, Samuelsen Ø, Seifert H, Woodford N, Nordmann P; European Network on Carbapenemases. Rapid evolution and spread of carbapenemases among Enterobacteriaceae in Europe. *Clin Microbiol Infect* 2012;18(5):413–31. [DOI](#) [PubMed](#)
49. Munoz-Price LS, Poirel L, Bonomo RA, Schwaber MJ, Daikos GL, Cormican M, Cornaglia G, Garau J, Gniadkowski M, Hayden MK, Kumarasamy K, Livermore DM, Maya JJ, Nordmann P, Patel JB, Paterson DL, Pitout J, Villegas MV, Wang H, Woodford N, Quinn JP. Clinical epidemiology of the global expansion of *Klebsiella pneumoniae* carbapenemases. *Lancet Infect Dis* 2013;13(9):785–96. [DOI](#) [PubMed](#)



50. Gutiérrez-Gutiérrez B, Salamanca E, de Cueto M, Hsueh PR, Viale P, Paño-Pardo JR, Venditti M, Tumbarello M, Daikos G, Cantón R, Doi Y, Tuon FF, Karaiskos I, Pérez-Nadale E, Schwaber MJ, Azap ÖK, Souli M, Roilides E, Pournaras S, Akova M, Pérez F, Bermejo J, Oliver A, Almela M, Lowman W, Almirante B, Bonomo RA, Carmeli Y, Paterson DL, Pascual A, Rodríguez-Baño J; REIPI/ESGBIS/INCREMENT Investigators. Effect of appropriate combination therapy on mortality of patients with bloodstream infections due to carbapenemase-producing Enterobacteriaceae (INCREMENT): a retrospective cohort study. *Lancet Infect Dis* 2017;17(7):726-34. [DOI](#) [PubMed](#)
51. Cassini A, Högberg LD, Plachouras D, Quattrocchi A, Hoxha A, Simonsen GS, Colomb-Cotinat M, Kretzschmar ME, Devleesschauwer B, Cecchini M, Ouakrim DA, Oliveira TC, Struelens MJ, Suetens C, Monnet DL; Burden of AMR Collaborative Group. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis. *Lancet Infect Dis* 2019;19(1):56-66. [DOI](#) [PubMed](#)
52. Trepanier P, Mallard K, Meunier D, Pike R, Brown D, Ashby JP, Donaldson H, Awad-El-Kariem FM, Balakrishnan I, Cubbon M, Chadwick PR, Doughton M, Doughton R, Hardiman F, Harvey G, Horner C, Lee J, Lewis J, Loughrey A, Manuel R, Parsons H, Perry JD, Vanstone G, White G, Shetty N, Coia J, Wiuff C, Hopkins KL, Woodford N. Carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in the UK: a national study (EuSCAPE-UK) on prevalence, incidence, laboratory detection methods and infection control measures. *J Antimicrob Chemother* 2017;72(2):596-603. [DOI](#) [PubMed](#)
53. Zhao S, Kennedy S, Perry MR, Wilson J, Chase-Topping M, Anderson E, Woolhouse ME, Lockhart M. Epidemiology of and risk factors for mortality due to carbapenemase-producing organisms (CPO) in healthcare facilities. *J Hosp Infect* 2021;110:184-93. [DOI](#) [PubMed](#)
54. Ramette A, Gasser M, Nordmann P, Zbinden R, Schrenzel J, Perisa D, Kronenberg A. Temporal and regional incidence of carbapenemase-producing Enterobacteriales, Switzerland, 2013 to 2018. *Euro Surveill* 2021;26(15):1900760. [DOI](#) [PubMed](#)
55. Eckbo EJ, Wong T, Bharat A, Cameron-Lane M, Hoang L, Dawar M, Charles M. First reported outbreak of the emerging pathogen *Candida auris* in Canada. *Am J Infect Control* 2021;49(6):804-7. [DOI](#) [PubMed](#)
56. Schelenz S, Hagen F, Rhodes JL, Abdolrasouli A, Chowdhary A, Hall A, Ryan L, Shackleton J, Trimlett R, Meis JF, Armstrong-James D, Fisher MC. First hospital outbreak of the globally emerging *Candida auris* in a European hospital. *Antimicrob Resist Infect Control* 2016;5:35. [DOI](#) [PubMed](#)
57. Ruiz-Gaitán A, Moret AM, Tasias-Pitarch M, Aleixandre-López AI, Martínez-Morel H, Calabuig E, Salavert-Lletí M, Ramírez P, López-Hontangas JL, Hagen F, Meis JF, Mollar-Maseres J, Pemán J. An outbreak due to *Candida auris* with prolonged colonisation and candidaemia in a tertiary care European hospital. *Mycoses* 2018;61(7):498-505. [DOI](#) [PubMed](#)
58. Zhu Y, O'Brien B, Leach L, Clarke A, Bates M, Adams E, Ostrowsky B, Quinn M, Dufort E, Southwick K, Erazo R, Haley VB, Bucher C, Chaturvedi V, Limberger RJ, Blog D, Lutterloh E, Chaturvedi S. Laboratory Analysis of an Outbreak of *Candida auris* in New York from 2016 to 2018: impact and lessons learned. *J Clin Microbiol* 2020;58(4):e01503-19. [DOI](#) [PubMed](#)
59. Lockhart SR, Etienne KA, Vallabhaneni S, Farooqi J, Chowdhary A, Govender NP, Colombo AL, Calvo B, Cuomo CA, Desjardins CA, Berkow EL, Castanheira M, Magobo RE, Jabeen K, Asghar RJ, Meis JF, Jackson B, Chiller T, Litvintseva AP. Simultaneous Emergence of Multidrug-Resistant *Candida auris* on 3 Continents Confirmed by Whole-Genome Sequencing and Epidemiological Analyses. *Clin Infect Dis* 2017;64(2):134-40. [DOI](#) [PubMed](#)
60. Centers for Disease Control and Prevention. Tracking *Candida auris*. Atlanta, GA; CDC; reviewed 2023. [Consulté le 20 février 2023]. <https://www.cdc.gov/fungal/candida-auris/tracking-c-auris.html>
61. Garcia-Jeldes F, Mitchell R, Bharat A, McGeer A; CNISP Interest Group. Preparedness for *Candida auris* in Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program (CNISP) hospitals, 2018. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;41(3):361-4. [DOI](#) [PubMed](#)
62. Chowdhary A, Sharma C, Meis JF. *Candida auris*: A rapidly emerging cause of hospital-acquired multidrug-resistant fungal infections globally. *PLoS Pathog* 2017;13(5):e1006290. [DOI](#) [PubMed](#)
63. Agence de la santé publique du Canada. Avis : *Candida auris* : recommandations provisoires pour la prévention et le contrôle des infections. Ottawa, ON : ASPC; 2022. [Consulté le 8 février 2023]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/infections-nosocomiales-professionnelles/avis-recommandations-provisoires-candida-auris-prevention-controle-infections.html>



Appendice : Définitions de cas de surveillance et critères d'admissibilité, 2021

Infection à *Clostridioides difficile*

Un épisode « primaire » d'infection à *Clostridioides difficile* (ICD) est défini soit comme le premier épisode d'ICD à vie vécu par le patient, soit comme un nouvel épisode d'ICD survenant plus de huit semaines après le diagnostic d'un épisode précédent chez le même patient.

Un patient est identifié comme souffrant d'une ICD si :

- Le patient présente une diarrhée ou de la fièvre, des douleurs abdominales ou un iléus ET une confirmation en laboratoire d'un test de toxine positif ou d'une réaction en chaîne de la polymérase (PCR) positive pour *C. difficile* (sans preuve raisonnable d'une autre cause de diarrhée)

OU

- Le patient présente un diagnostic de pseudomembranes à la sigmoïdoscopie ou à la coloscopie (ou après colectomie) ou un diagnostic histologique/pathologique d'ICD

OU

- Un mégacôlon toxique est diagnostiqué chez le patient (uniquement chez les patients adultes)

La diarrhée est définie comme l'une des situations suivantes :

- Selles plus liquides/non formées au cours d'une période de 36 heures

OU

- Selles plus liquides/non formées au cours d'une période de 24 heures, ce qui est nouveau ou inhabituel pour le patient (uniquement chez les patients adultes)

Exclusion :

- Tous les patients âgés de moins d'un an
- Tout patient pédiatrique (âgé d'un an à moins de 18 ans) chez qui une autre cause de diarrhée a été trouvée (i.e. rotavirus, norovirus, lavement ou médicament, etc.) est exclu, même si le résultat du test de diagnostic de *C. difficile* est positif

Classification des cas d'ICD :

Une fois qu'un patient a été identifié avec une ICD, l'infection sera classée en fonction des critères suivants et du meilleur jugement clinique du professionnel de la santé ou de la prévention et du contrôle des infections.

Définition des cas d'ICD associés aux soins de santé (contractés dans votre établissement) :

- En rapport avec l'hospitalisation en cours :
 - Les symptômes de l'ICD se manifestent dans votre établissement de santé trois jours ou plus (ou 72 heures ou plus) après l'admission
- En rapport avec une hospitalisation antérieure :
 - Malade hospitalisé : les symptômes d'ICD surviennent moins de trois jours après l'admission actuelle (ou moins de 72 heures) ET le patient a déjà été hospitalisé dans votre établissement de santé et a reçu un congé au cours des quatre semaines précédentes
 - Patient externe : le patient présente des symptômes d'ICD aux urgences ou en consultation externe ET le patient a déjà été hospitalisé dans votre établissement de santé et a reçu son congé de l'hôpital au cours des quatre semaines précédentes
- Liées à une exposition antérieure à des soins de santé dans votre établissement :
 - Malade hospitalisé : les symptômes d'ICD surviennent moins de trois jours après l'admission actuelle (ou moins de 72 heures) ET le patient a déjà été exposé à des soins de santé dans votre établissement au cours des quatre semaines précédentes
 - Patient externe : le patient présente des symptômes d'ICD aux urgences ou dans un centre de soins ambulatoires ET le patient a déjà été exposé à des soins de santé dans votre établissement au cours des quatre semaines précédentes

Définition des cas d'ICD associés aux soins de santé (contractés dans un autre établissement de soins de santé) :

- En rapport avec une hospitalisation antérieure dans un autre établissement de soins de santé :
 - Malade hospitalisé : les symptômes d'ICD du patient surviennent moins de trois jours après l'admission actuelle (ou moins de 72 heures) ET le patient est connu pour avoir été précédemment hospitalisé dans un autre établissement de soins de santé et a reçu un congé/été transféré au cours des quatre semaines précédentes
 - Patient externe : le patient présente des symptômes d'ICD à vos urgences ou à votre centre externe ET le patient est connu pour avoir été précédemment hospitalisé dans un autre établissement de santé et avoir reçu un congé/été transféré au cours des quatre semaines précédentes
- Liée à une exposition antérieure à des soins de santé dans un autre établissement de santé



- Malade hospitalisé : les symptômes d'ICD surviennent moins de trois jours après l'admission actuelle (ou moins de 72 heures) ET le patient est connu pour avoir déjà été exposé à des soins de santé dans un autre établissement de santé au cours des quatre semaines précédentes
- Patient externe : le patient présente des symptômes d'ICD aux urgences ou dans un établissement de soins ambulatoires ET le patient est connu pour avoir déjà été exposé à des soins de santé dans un autre établissement de soins de santé au cours des quatre semaines précédentes

ICD associées aux soins de santé, mais impossible de déterminer l'établissement concerné :

Le patient atteint d'une ICD répond aux deux définitions de AS (contractée dans votre établissement) et de AS (contractée dans un autre établissement de santé), mais vous n'êtes pas en mesure de déterminer l'établissement auquel le cas est principalement imputable.

Définition des cas d'ICD associé à la communauté :

- Malade hospitalisé : les symptômes d'ICD surviennent moins de trois jours (ou moins de 72 heures) après l'admission, sans antécédents d'hospitalisation ou d'exposition à d'autres soins de santé au cours des 12 semaines précédentes
- Patient externe : le patient présente des symptômes d'ICD à vos urgences ou à votre centre de soins ambulatoires, sans antécédents d'hospitalisation ou d'exposition à d'autres soins de santé au cours des 12 semaines précédentes

Définition d'un cas d'ICD indéterminé :

Le patient atteint d'une ICD ne répond à AUCUNE des définitions énumérées ci-dessus pour l'ICD associée aux soins de santé ou à la communauté. Les symptômes sont apparus plus de quatre semaines, mais moins de douze semaines après la sortie du patient d'un établissement de soins ou après toute autre exposition à des soins de santé.

Infection à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM)

Définition des cas d'infections du sang à SARM :

- Isolement de *Staphylococcus aureus* dans le sang ET
- Le patient doit être admis à l'hôpital ET
- Est une « infection à *S. aureus* nouvellement identifiée » dans un hôpital du Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales (PCSin) au moment de l'admission à l'hôpital ou identifiée au cours de l'hospitalisation

Critères d'inclusion des infections :

- *Staphylococcus aureus* sensible à la méthicilline (SASM) ou infection du sang à SARM identifiée pour la première fois au cours de l'hospitalisation actuelle
- SASM ou infection du sang à SARM qui ont déjà été identifiées sur votre site ou sur un autre site du PCSin, mais qui sont de nouvelles infections

Critères pour déterminer la NOUVELLE infection du sang à SASM ou SARM :

- Une fois que le patient a été identifié avec une infection du sang à SASM ou SARM, il sera classé comme nouveau SASM ou SARM s'il remplit les critères suivants : plus de 14 jours depuis une infection du sang à SASM ou SARM précédemment traitée et, de l'avis des médecins et praticiens chargés de la lutte contre les infections, il s'agit d'une nouvelle infection

Critères d'exclusion des infections :

- Urgences, cliniques ou autres cas externes qui ne sont PAS admis à l'hôpital

Définition des cas associés aux soins de santé (AS) :

L'expression « associée aux soins de santé » est définie comme un malade hospitalisé répondant aux critères suivants et conformément au meilleur jugement clinique du professionnel de la santé ou du praticien chargé de la prévention et du contrôle des infections :

- Le patient se trouve au troisième jour civil de son hospitalisation ou au-delà (le premier jour civil est le jour de l'admission à l'hôpital)

OU

- A été hospitalisé dans votre établissement au cours des 7 derniers jours ou jusqu'à 90 jours selon la source de l'infection

OU

- A eu une exposition à des soins de santé dans votre établissement qui aurait pu entraîner cette bactériémie (en se basant sur le meilleur jugement clinique)

OU

- Tout patient atteint d'une bactériémie qui n'a pas été contractée dans votre établissement et dont on pense qu'elle est associée à une autre exposition à des soins de santé (e.g. un autre établissement de soins de courte durée, un établissement de soins de longue durée, un établissement de réadaptation, une clinique ou une exposition à un dispositif médical)



Définition des cas d'infections associées aux soins de santé (AS) (nouveau-nés) :

- Le nouveau-né se trouve au troisième jour civil de son hospitalisation ou au-delà (le premier jour civil est le jour de l'admission à l'hôpital)
- La mère **n'était PAS** connue pour être porteuse de SARM au moment de l'admission et il n'y a pas de raison épidémiologique de suspecter que la mère ait été colonisée avant l'admission, même si le nouveau-né est âgé de moins de 48 heures
- Dans le cas d'un nouveau-né transféré d'un autre établissement, une infection à SASM ou à SARM peut être classée comme SS de votre établissement de soins courte durée si la présence de l'organisme **n'était PAS** connue et qu'il n'y a pas de raison épidémiologique de suspecter que l'acquisition a eu lieu avant le transfert

Définition des cas associés à la communauté :

- Pas d'exposition aux soins de santé qui aurait pu entraîner cette infection du sang (selon le meilleur jugement clinique) et ne répond pas aux critères d'une infection du sang associée aux soins de santé

Infection à *Enterococcus* résistant à la vancomycine (ERV)

Définition des cas d'infection du sang à ERV :

- Isolement d'*Enterococcus faecalis* ou *faecium* dans le sang
- ET
- Concentration minimale inhibitrice de vancomycine d'**au moins 8 µg/ml**
- ET
- Le patient doit être admis à l'hôpital
- ET
- Il s'agit d'une bactérie à ERV « nouvellement » identifiée dans un établissement du PCSIN au moment de l'admission à l'hôpital ou identifiée au cours de l'hospitalisation

Une bactérie à ERV nouvellement identifiée est définie comme un isolat sanguin positif à ERV plus de 14 jours après la fin du traitement d'une infection antérieure et considéré comme n'étant pas lié à l'infection antérieure, selon le meilleur jugement clinique des médecins et praticiens du contrôle des infections.

Critères d'exclusion :

- Cas des services d'urgence, clinique ou d'autres cas externes qui **ne sont pas admis** à l'hôpital

Définition des cas associés aux soins de santé (AS) :

L'expression « associée aux soins de santé » est définie comme un malade hospitalisé répondant aux critères suivants et conformément au meilleur jugement clinique du professionnel de la santé ou du praticien chargé de la prévention et du contrôle des infections :

- Le patient se trouve au troisième jour civil de son hospitalisation ou au-delà (le premier jour civil est le jour de l'admission à l'hôpital)

OU

- A été hospitalisé dans votre établissement au cours des 7 derniers jours ou jusqu'à 90 jours selon la source de l'infection

OU

- A eu une exposition à des soins de santé dans votre établissement qui aurait pu entraîner cette bactériémie (en se basant sur le meilleur jugement clinique)

OU

- Tout patient atteint d'une bactériémie qui n'a pas été contractée dans votre établissement et dont on pense qu'elle est associée à une autre exposition à des soins de santé (e.g. un autre établissement de soins de courte durée, un établissement de soins de longue durée, un établissement de réadaptation, une clinique ou une exposition à un dispositif médical)

Infection à *Enterobacteriales* productrices de carbapénémase (EPC)

Admissibilité des cas :

- Le patient est admis dans un hôpital du PCSIN ou se présente aux urgences d'un hôpital du PCSIN ou d'une clinique externe du PCSIN
- Confirmation en laboratoire de la résistance aux carbapénèmes ou de la production de carbapénémase chez les *Enterobacteriales* spp.

Après les tests moléculaires, seuls les isolats dont il est établi qu'ils contiennent une carbapénémase sont inclus dans la surveillance. Si plusieurs isolats sont soumis pour le même patient au cours de la même année de surveillance, seul l'isolat provenant du site le plus invasif est inclus dans les résultats épidémiologiques (e.g. les taux et les données sur les résultats). Cependant, les résultats des antibiogrammes représentent tous les isolats d'EPC (y compris les isolats cliniques et de dépistage provenant de patients hospitalisés et ambulatoires) soumis entre 2016 et 2020; les doublons (i.e. les isolats provenant d'un même patient où l'organisme et la carbapénémase étaient les mêmes) ont été exclus.



Candida auris

Patients admis dans un hôpital participant ou se présentant au service des urgences d'un hôpital ou à une clinique externe de l'hôpital avec une confirmation en laboratoire de *C. auris* à partir de n'importe quel échantillon.

Sont inclus dans ce projet de surveillance tous les échantillons cliniques ou de dépistage qui se sont révélés positifs pour

C. auris, quelle que soit la méthode utilisée. Actuellement, *C. auris* peut être identifié par séquençage de l'ARNr, Vitek SM MALDI-TOF (avec la base de données cliniques v3.2 ou ultérieure ou la base de données RUO), ou Bruker MALDI-TOF (avec la base de données cliniques v6903 ou ultérieure ou la base de données RUO). Le projet comprend également des erreurs d'identification potentielles de *C. auris* ou l'absence d'identification, comme indiqué dans le **tableau A1** ci-dessous.

Tableau A1 : Identification en laboratoire de *Candida auris*

Méthode d'identification	Identification des isolats suspects
Vitek SM MALDI Base de données cliniques antérieure à la version 3.2	<i>C. haemulonii</i> Pas d'identification/faible discrimination <i>C. rugosa</i> (pas de problème pour les versions 3.0 et ultérieures) <i>C. pulcherrima</i> (pas de problème pour les versions 3.0 et ultérieures)
Bruker MALDI Base de données cliniques antérieure à v6903	Pas d'identification
Vitek 2 version 8.01	<i>C. haemulonii</i> <i>C. duobushaemulonii</i> Pas d'identification/faible discrimination
Vitek 2 version antérieure à 8,01	<i>C. haemulonii</i> <i>C. duobushaemulonii</i> <i>C. lusitaniae</i> <i>C. famata</i> Pas d'identification/faible discrimination
API 20C AUX	<i>Rhodotorula glutinis</i> (absence de la couleur rouge caractéristique) <i>C. saké</i> Pas d'identification/faible discrimination
API Candida	<i>C. famata</i>
Système d'identification des levures BD Phoenix	<i>C. haemulonii</i> <i>C. catenulata</i> Pas d'identification

Abbreviations : C., *Candida*; MALDI, Matrix Assisted Laser Desorption Ionization; MS, mass spectrometry (spectrométrie de masse)