



Coûts des hôpitaux et des ressources connexes associés aux infections résistantes aux antimicrobiens au Canada, 2019

Alan Diener^{1*}, Hui Wang¹, Miriam Nkangu²

Résumé

Contexte : La résistance aux antimicrobiens (RAM) se produit lorsque des micro-organismes deviennent résistants au traitement par des antibiotiques standards, ou de première intention. Ces infections posent un énorme fardeau sur la société en raison de la prolongation des séjours à l'hôpital et de l'augmentation de la morbidité et de la mortalité, ce qui entraîne une hausse des coûts médicaux et une perte de ressources. L'objectif de cet article est d'estimer les coûts hospitaliers associés à deux des plus importants organismes résistants aux antibiotiques : le *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM) et le *Clostridioides difficile* (*C. difficile*), pour le Canada, pour l'année 2019, ainsi que la valeur de l'utilisation d'autres ressources attribuée à la perte de production causée par l'invalidité et la mortalité prématurée.

Méthodes : La Base de données sur les congés des patients a été utilisée pour l'analyse selon un processus en deux étapes : d'abord, le nombre de cas pour chaque diagnostic a été estimé; ensuite, un coût moyen par cas a été évalué, qui a été utilisé pour multiplier le nombre de cas afin d'obtenir les coûts totaux. Les coûts ont été évalués à l'aide d'un modèle de régression, en tenant compte des variables démographiques et d'autres variables confondantes importantes.

Résultats : Au total, 16 070 et 9 889 cas d'infections à *C. difficile* et d'infections à SARM, respectivement, ont été recensés au Canada en 2019, entraînant un nombre estimé de 1 743 décès prématurés. La majorité des cas sont survenus dans les groupes d'âge plus élevés. Les coûts hospitaliers attribuables à ces infections s'élevaient à plus de 125 millions de dollars, tandis que les coûts indirects des ressources se situaient entre 18,8 et 146,9 millions de dollars.

Conclusion : La quantification des résultats associés aux infections résistantes aux antimicrobiens fournit des renseignements précieux aux décideurs et constitue une première étape essentielle dans la compréhension des impacts économiques totaux de la RAM.

Citation proposée : Diener A, Wang H, Nkangu M. Coûts des hôpitaux et des ressources connexes associés aux infections résistantes aux antimicrobiens au Canada, 2019. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2022;48(11/12):582–93. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v48i1112a06f>

Mots-clés : résistance aux antimicrobiens, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline, *Clostridioides difficile*, coûts hospitaliers, ressources en matière de santé

Introduction

La résistance aux antimicrobiens (RAM) est une menace sérieuse et croissante pour la santé publique au Canada et dans le monde entier (1–3). Si rien n'est fait, les coûts économiques mondiaux pourraient dépasser les 100 000 milliards de dollars d'ici 2050, et le Canada pourrait voir son produit intérieur brut (PIB) diminuer de plus de 20 milliards de dollars (2–5). On parle de résistance aux antimicrobiens lorsque les micro-organismes deviennent résistants au traitement par les antibiotiques standards, ou de

première intention. Ces dernières années, de plus en plus de microbes sont devenus résistants aux antibiotiques actuels et peu de nouveaux antimicrobiens ont été mis sur le marché, ce qui a entraîné une augmentation des maladies attribuables à des infections auparavant traitables.

Ces infections représentent un énorme fardeau pour la société, car les patients sont confrontés à une morbidité et une mortalité

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



Affiliations

¹ Unité de politique, recherche, économie et analyse, Direction générale de la politique stratégique, Santé Canada, Ottawa, ON

² École d'épidémiologie et de santé publique, Université d'Ottawa, Ottawa, ON

*Correspondance :

alan.diener@hc-sc.gc.ca



accrues. De plus, la RAM alourdit la charge sur le système de santé en augmentant la durée des séjours à l'hôpital et en nécessitant des ressources et des traitements plus coûteux, qui pourraient être utilisés pour traiter d'autres affections. En l'absence de traitement efficace, les infections résistantes aux antimicrobiens persistent, avec un risque de propagation de l'infection à d'autres personnes.

Deux des principaux organismes résistants aux antibiotiques sont le *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM) et le *Clostridioides difficile* (*C. difficile*). Le SARM peut également être résistant à d'autres antibiotiques de première intention comme l'oxacilline et la cloxacilline. Le *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) est présent sur la peau ou les surfaces muqueuses de 20 à 30 % de la population saine et est également connu pour provoquer une infection systémique (6). Le SARM, un type spécifique de bactérie staphylocoque, peut être présent sur la peau ou les surfaces muqueuses des populations saines et des patients hospitalisés, ainsi que sur les surfaces environnementales et peut pénétrer dans l'organisme par des lésions cutanées, des voies respiratoires, des sites chirurgicaux et (ou) des plaies ouvertes et des cathéters intraveineux, et peut provoquer des infections graves et parfois mortelles en milieu hospitalier. Le *C. difficile* est une importante infection associée aux soins de santé qui entraîne une morbidité et une mortalité significatives. Il s'agit de la cause la plus fréquente de diarrhée infectieuse dans les hôpitaux et peut passer d'un état asymptomatique à une menace pour la vie. La plupart des cas se produisent chez des patients âgés et présentant d'autres conditions médicales sous-jacentes. Il se propage rapidement dans les établissements de santé par contact direct, car il est naturellement résistant à de nombreux antimicrobiens utilisés pour traiter d'autres infections, et les spores de *C. difficile* présentes dans l'environnement

ont tendance à être résistantes aux désinfectants couramment utilisés (7).

Outre les coûts médicaux directs, les infections résistantes aux antimicrobiens entraînent d'autres pertes de ressources en raison de la diminution de la production résultant de l'invalidité et de la mortalité prématurée. Si l'augmentation de la RAM se poursuit, le fardeau futur associé à la RAM pourrait également augmenter de manière significative à cause de son impact sur l'ensemble du système de soins de santé. Par exemple, comme l'ont noté Smith et Coast (2012), si la résistance aux antimicrobiens devait se poursuivre sans intervention, nous pourrions être confrontés à un monde dans lequel il n'y a plus aucun antibiotique efficace disponible pour les situations dans lesquelles ils sont actuellement utilisés de manière routinière (8).

À l'heure actuelle, il existe peu d'études de coûts de la RAM qui soient méthodologiquement solides, complètes et comparables. Des examens systématiques récents portant sur les coûts de la RAM ont révélé une grande variation des résultats en raison des méthodologies employées, du type de résistance étudié et des éléments de coût inclus (8–10). Par exemple, Naylor *et al.* ont constaté que les coûts excessifs du système de santé variaient d'un montant négligeable à 1 milliard de dollars par an, tandis que le fardeau économique variait de 21 832 dollars par cas à 3 000 milliards de dollars de perte du PIB (9). Le **tableau 1** résume les résultats de ces examens systématiques et des études canadiennes récentes qui ont porté sur le fardeau économique de la RAM (11–14). Il convient de noter la grande variation des estimations de coûts attribuable aux raisons susmentionnées (tous les coûts afférents ont été convertis en dollars canadiens de 2019 en utilisant les valeurs de la parité du pouvoir d'achat et ont été gonflés en conséquence).

Tableau 1 : Résultats d'une sélection d'études sur le poids économique de la résistance aux antimicrobiens

Référence (année de publication)	Région	Type d'infection	Type d'étude	Coûts estimés ^a
Smith et Coast (2013)	International	La RAM en général	Examen systématique	De 5 \$ à plus de 74 000 \$ par épisode de patient
Levy <i>et al.</i> (2015)	Canada	<i>C. difficile</i>	Modèle économique utilisant des sources de données multiples	291 millions de dollars en frais d'hospitalisation 13 millions de dollars en frais médicaux communautaires 11 millions de dollars en perte de productivité
Thampi <i>et al.</i> (2015)	Ontario, Canada	SARM	Étude multicentrique sur les coûts	14 100 dollars en coûts directs par patient hospitalisé
Zhang <i>et al.</i> (2016)	États-Unis	<i>C. difficile</i>	Méta-analyse	28 756 \$ par patient
Naylor <i>et al.</i> (2018)	International	La RAM en général	Examen systématique	Coûts du système de santé : jusqu'à 1 milliard de dollars par an Fardeau économique : 29 595 \$ par cas à plus de 3 billions de dollars de pertes du PIB
Conseil des académies canadiennes (2018)	Canada	La RAM en général	Examen d'une sélection d'études canadiennes	16 979 \$ par patient SARM 18 773 \$ par patient RAM 1,5 milliard de dollars en coûts hospitaliers totaux liés à la RAM
Zhen <i>et al.</i> (2019)	International	SARM	Examen systématique	De 9 998 \$ à 242 599 \$ par patient

Abréviations : *C. difficile*, *Clostridioides difficile*; PIB, produit intérieur brut; RAM, résistance antimicrobienne; SARM, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline

^a 2019 dollars canadiens



Le Conseil des académies canadiennes (CAC) a récemment estimé les impacts sur la santé, les aspects sociaux et économiques actuels et futurs de la RAM au Canada (2). Sur la base d'un examen de plusieurs études canadiennes, les auteurs ont estimé un coût moyen de 16 280 dollars par patient atteint de SARM. En examinant les études de coûts d'autres infections résistantes aux antimicrobiens, la CAC a estimé que le coût moyen d'un cas hospitalier de RAM était de 18 000 \$. Les études incluses dans l'analyse de la CAC avaient tendance à être des études à petite échelle, dont beaucoup ne comprenaient que des données provenant d'un ou deux établissements hospitaliers. Sur la base de ces estimations de coûts, le total des coûts hospitaliers associés à la RAM a été estimé à 1,4 milliard de dollars en 2018. D'ici 2050, la RAM devrait coûter 6 milliards de dollars au système de santé canadien si le taux d'infection actuel se maintient. De plus, le rapport estime que la perte cumulée du PIB à cause de la RAM entre 2018 et 2050 serait de 268 milliards de dollars si aucun changement n'était apporté au taux d'infection actuel.

Malgré les préoccupations importantes de chercheurs, comme Smith et Coast, qui préviennent que si l'on ne s'attaque pas correctement à la RAM, nous nous dirigeons vers un système de santé radicalement différent de celui que nous connaissons, les décideurs ont besoin d'estimations précises du fardeau global actuel de la RAM. Il est important de bien comprendre la situation actuelle sur laquelle peuvent se baser les projections et la modélisation des coûts futurs liés à la RAM. Des données valides sur les coûts liés à la RAM au Canada fourniraient des renseignements précieux sur l'ampleur de son fardeau, permettraient de combler les lacunes dans les données et fourniraient des données et des éléments probants pour l'analyse des politiques.

L'objectif de cet article était d'estimer les coûts hospitaliers et la valeur de la perte de production associés aux infections résistantes aux antimicrobiens, plus précisément le SARM et les infections à *C. difficile*, au Canada pour 2019. L'incidence des infections résistantes aux antimicrobiens était basée uniquement sur le diagnostic, à partir de données administratives; aucune distinction n'a été faite entre les infections acquises dans le cadre des soins de santé et celles acquises dans la communauté. Les infections résistantes aux antimicrobiens causées par d'autres bactéries ont été exclues en raison du manque de données valides et fiables.

Méthodes

Sources de données

La principale source de données utilisée dans l'analyse a été la base de données sur les congés des patients (BDCP) de l'Institut canadien d'information sur la santé, de 2010 à 2019. La BDCP contient des données administratives sur les sorties d'hôpital, les diagnostics et les caractéristiques des patients. Les

établissements de toutes les provinces et de tous les territoires, à l'exception du Québec, sont tenus de déclarer leurs données à la BDCP. En plus de l'utilisation des variables standards de la BDCP, des données sur le coût d'un séjour hospitalier standard et sur la pondération de l'intensité des ressources associée à chaque sortie d'hôpital ont été obtenues. Cela a permis d'estimer les coûts associés à chaque sortie. Le coût d'un séjour hospitalier standard fournit un coût pour le patient standard, tandis que la pondération de l'intensité des ressources permet d'ajuster le coût en fonction des caractéristiques et des diagnostics des patients. Toutes les analyses ont été effectuées pour les données de 2010 à 2019. Les résultats transversaux concernaient l'année la plus récente, soit 2019, tandis que les autres données ont permis d'examiner la RAM au Canada au fil du temps. L'analyse a été limitée aux personnes de 18 ans et plus en raison de la faible incidence dans les groupes d'âge plus jeunes.

Bien que des données administratives plutôt que des données de surveillance aient été utilisées dans l'analyse, une étude récente a révélé que la BDCP était exceptionnellement performante dans l'identification des cas de SARM par rapport aux données de surveillance en Ontario et en Alberta ($r = 0,79$ pour l'Ontario, $r = 0,92$ pour l'Alberta pour l'ensemble des infections à SARM et $r = 0,95$ pour les infections du sang à SARM en Ontario) (15). Ainsi, nous sommes convaincus que les taux d'incidence produits à l'aide de la BDCP étaient des estimations valides.

Pour chaque sortie d'hôpital consignée, la BDCP contient jusqu'à vingt-cinq diagnostics possibles selon les codes de la dixième révision de la Classification internationale des maladies (CIM-10). Pour chaque sortie consignée, le diagnostic principal (MRDx) est indiqué, défini comme « le diagnostic ou l'état qui peut être décrit comme étant principal du séjour du patient à l'hôpital. S'il y a plus d'une de ces conditions, celle qui est considérée comme la principale en ce qui concerne la durée de séjour (DS) ou l'utilisation des ressources est sélectionnée » (16). Tous les autres diagnostics (jusqu'à 24) ont été considérés comme des diagnostics secondaires. Pour cette analyse, tous les cas de SARM et d'infections à *C. difficile* (ICD) ont été identifiés (se reporter au **tableau 2** pour les codes CIM-10 spécifiques utilisés dans l'analyse).

Comme la BDCP n'inclut pas les données de la province du Québec, les valeurs ajustées selon l'âge pour les coûts et la mortalité pour le Québec ont été estimées, sur la base des résultats obtenus de la BDCP, et incluses dans les valeurs totales. Ainsi, toutes les valeurs du fardeau total représentent des estimations pour l'ensemble du Canada. Les résultats sont présentés en dollars canadiens de 2019.



Tableau 2 : Codes CIM-10 utilisés pour identifier les infections à *Clostridioides difficile* et les infections à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline

Diagnostic	Code(s) CIM-10
ICD	A04.7
SARM, non-IS	B95.6 (<i>S. aureus</i>) et U82.1 (résistance à la méthicilline) et dans la même éclosion ^a
SARM, IS	B95.6 (<i>S. aureus</i>) et U82.1 (résistance à la méthicilline) et A49 (infection du sang), et dans la même éclosion ou A41.0 (septicémie due à un staphylocoque) et U82.1 (résistance à la méthicilline) et dans la même éclosion ^a

Abréviations : IS, infection du sang; ICD, infection à *Clostridioides difficile*; SARM, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline

^a À partir de 2009, la Base de données sur les congés des patients comprend une variable indiquant les diagnostics qui sont liés en les montrant dans la même éclosion. Pour qu'une personne soit atteinte d'une infection résistante à la méthicilline, elle doit avoir reçu à la fois le diagnostic de résistance à la méthicilline et le diagnostic d'infection, et les deux diagnostics doivent se trouver dans la même éclosion

Taux d'incidence

L'incidence et les coûts des infections à SARM ont été divisés en infections du sang (IS) et non sanguines (non-IS) en raison des différences entre les patients et les protocoles de traitement. Avant 2009, pour classer un cas comme étant un SARM, l'observation devait inclure à la fois 1) un diagnostic de résistance à la méthicilline et 2) un diagnostic d'infection à Staphylocoque. En 2009, un indicateur de série a été présentée dans la BDCP pour noter si les deux diagnostics étaient liés; ainsi, pour être considérée comme un cas de SARM, l'observation devait inclure les deux diagnostics et les deux diagnostics devaient être établis comme faisant partie de la même éclosion. L'incidence et les coûts des diagnostics de *C. difficile* ont été estimés séparément pour les cas où le *C. difficile* apparaissait soit comme le diagnostic principal, soit comme un diagnostic secondaire (ICD MRDx et ICD non-MRDx, respectivement).

Coûts hospitaliers

Les coûts différentiels, c'est-à-dire les coûts associés au traitement des affections en sus des coûts associés au reste du séjour à l'hôpital, ont été estimés de deux manières. Tout d'abord, le coût moyen des séjours des patients ayant reçu ou non le diagnostic en question a été estimé. La différence entre les deux estimations a ensuite été considérée comme étant les coûts différentiels attribuables à l'infection spécifique. Le défi de cette approche est que la probabilité d'une infection liée à la RAM augmente avec l'âge, la durée de séjour, le nombre de comorbidités et la raison de l'admission. Ainsi, les coûts différentiels non ajustés évalués de cette manière sont susceptibles de surestimer les coûts différentiels réels qui peuvent être valablement attribués à la seule présence de l'infection.

Pour tenir compte des effets de confusion susmentionnés, le modèle de régression suivant a été utilisé pour estimer les coûts supplémentaires associés au traitement des infections résistantes aux antimicrobiens :

$$\text{Coût} = \beta_0 + \beta_1 \text{MRSA}_{\text{non_BL}} + \beta_2 \text{MRSA}_{\text{BL}} + \beta_3 \text{CDI}_{\text{non_mrdx}} + \beta_4 \text{Comorbidites} + \sum_{i=1}^{130} \gamma_i \text{ISHMT}_i + \sum_{i=1}^{11} \lambda_i \text{PROV}_i + \beta_5 \text{Sex} + \beta_6 \text{LOS} + e$$

Où :

- Coût = le logarithme du coût par sortie d'hôpital
- MRSA_{non_BL} = 1 si un diagnostic de SARM non sanguin est présent
- MRSA_{BL} = 1 si le diagnostic de SARM sanguin est présent
- CDI_{non_mrdx} = 1 si le diagnostic de *C. difficile* est présent en tant que condition comorbide
- Comorbidités = nombre de comorbidités diagnostiquées (à l'exclusion des infections résistantes aux antimicrobiens)
- ISHMT_i = 1 si le diagnostic principal du patient figure dans le code i de l'International Short List of Hospital Morbidity Tabulation (ISHMT) (à l'exclusion du code *C. difficile*)
- PROV = une variable muette pour la province
- Sexe = 1, si femme
- LOS = durée de séjour associée à l'observation

Le modèle utilisé incluait des variables pour le diagnostic principal (pour tenir compte des différentes raisons d'admission), le nombre de comorbidités (basé sur les dossiers dans la BDCP), le sexe et la province. Les coefficients bêta estimés ont été utilisés pour estimer les coûts différentiels associés aux infections. Plus précisément, les coefficients des variables associées aux infections ($\beta_1, \beta_2, \beta_3$) ont été transformés pour indiquer le pourcentage d'augmentation des coûts moyens qui pourrait être attribuable à l'infection (SARM ou *C. difficile*).

Pour les personnes chez qui le *C. difficile* était un diagnostic secondaire ou dont le diagnostic de SARM était toujours un diagnostic secondaire, les coûts différentiels associés à ce diagnostic ont été estimés.

Les données sur les coûts présentent généralement un étalement à droite, car les coûts ne peuvent pas être négatifs et la plupart des observations sont proches de zéro, avec plusieurs observations présentant des coûts relativement élevés. Ainsi, un modèle loglinéaire a été utilisé, permettant un bien meilleur ajustement. Les coefficients bêta résultants, une fois transformés, peuvent être interprétés comme les coûts différentiels attribuables à la présence d'infections à SARM ou à *C. difficile*, respectivement, en tenant compte de l'âge, du diagnostic, du sexe, des comorbidités et d'autres facteurs pertinents. Des régressions séparées ont été effectuées par groupe d'âge pour tenir compte des différences selon l'âge. Une fois que le coût différentiel a été estimé, il est multiplié par le nombre de cas pour ce diagnostic. Pour les patients classés comme ayant le *C. difficile* comme diagnostic principal, tous les coûts associés à ce séjour à l'hôpital ont été employés.

Le diagnostic principal, pour chaque observation, a été codé selon l'ISHMT. L'ISHMT est un système de classification basé sur les chapitres de la CIM-10, qu'il décompose ensuite en



130 catégories de diagnostic. Les codes de l'ISHMT ont été utilisés pour définir les diagnostics, car ils représentent un nombre gérable de diagnostics bien définis, tout en étant suffisamment granulaires pour être significatifs.

Estimations de la mortalité

Pour estimer la valeur de la perte de production due à la mortalité prématurée attribuable aux infections résistantes aux antimicrobiens, il a fallu estimer la mortalité accrue attribuable aux infections employées dans l'analyse. Alors que le *C. difficile* est une cause possible de décès répertoriée, les décès attribuables aux infections au SARM sont codés autrement, ce qui rend difficile l'obtention d'estimations valides et fiables sur le nombre de décès attribuables au SARM (17). Une régression logistique séparée avec une variable binaire indiquant si le patient est décédé ou a eu son congé de l'hôpital a été utilisée pour estimer le taux de mortalité pour chacun des cinq groupes d'âge, notamment 18 à 34 ans, 35 à 54 ans, 55 à 64 ans, 65 à 74 ans et 75 ans et plus. Les coefficients de cette régression produisent les logarithmes de la cote exprimant la chance (log-odds), à partir desquels il a été possible d'estimer les rapports de cotes pour les taux de mortalité associés à chaque infection. Plus précisément, le modèle suivant a été mis en œuvre :

$$\text{Décès} = \beta_0 + \beta_1 \text{MRSA}_{\text{nonBL}} + \beta_2 \text{MRSA}_{\text{BL}} + \beta_3 \text{CDiff} + \beta_4 \text{comorbidites} + \sum_{i=1}^{130} \gamma_i \text{ISHMT}_i + \sum_{i=1}^{11} \lambda_i \text{PROV}_i + \beta_5 \text{sex} + e$$

Où :

- Décès = 1 si le patient est décédé, 0 sinon
- Toutes les autres variables ont été définies précédemment

Pour estimer le nombre total de décès attribuables à chaque type d'infection liée à la RAM, on a obtenu à partir des données le taux de mortalité par âge pour tous les patients sortis de l'hôpital et le nombre de patients infectés à cause de la RAM. Ensuite, le taux de mortalité spécifique à l'infection peut être calculé en multipliant le rapport de cotes de l'infection spécifique et le taux de mortalité global. Enfin, le nombre estimé de décès pour l'infection peut être estimé en multipliant le taux de mortalité spécifique à l'infection et le nombre d'infections dans le groupe d'âge.

Valeur de la production perdue

Pour obtenir une estimation plus complète de la charge économique, la valeur de la production perdue, tant pour l'invalidité que pour la mortalité prématurée, attribuable aux infections résistantes aux antimicrobiens, a également été estimée. Deux approches sont généralement utilisées pour estimer les pertes de production dans les études sur le coût de la maladie : l'approche du coût de friction et l'approche du capital humain (18). Cette approche du coût de friction suppose qu'un travailleur décédé sera éventuellement remplacé par des

personnes faisant actuellement partie du bassin de chômeurs, une fois que les personnes à la recherche d'un emploi auront trouvé un employeur offrant actuellement un emploi (i.e. la période de friction), trois mois étant une période couramment employée (19). En revanche, l'approche fondée sur le capital humain mesure la valeur du manque à gagner brut sur toute la durée de la vie, ce qui donne lieu à des estimations beaucoup plus importantes; en d'autres termes, l'approche fondée sur le capital humain suppose que la production d'une personne est perdue pendant toute sa vie active. Compte tenu du débat en cours sur la méthode appropriée et des taux de chômage généralement plus élevés (l'approche des coûts de friction a été proposée à l'origine pendant les périodes de chômage élevé), les deux méthodes ont été employées pour accroître la comparabilité des résultats.

La durée de l'absence du travail due à l'absentéisme ou à la mortalité prématurée a été estimée selon les deux approches et a ensuite été multipliée par un taux de salaire moyen. La durée de séjour supplémentaire dans les hôpitaux attribuables à ces infections a été déterminée sur la base des coûts supplémentaires estimés précédemment pour en évaluer le temps perdu en raison de l'absentéisme. Le temps d'absence du travail a été multiplié par les gains moyens par âge (en tant qu'indicateur du produit marginal). Le revenu moyen et le taux d'emploi des personnes de 15 ans et plus ont été obtenus de Statistique Canada (20,21).

Résultats

Taux d'incidence

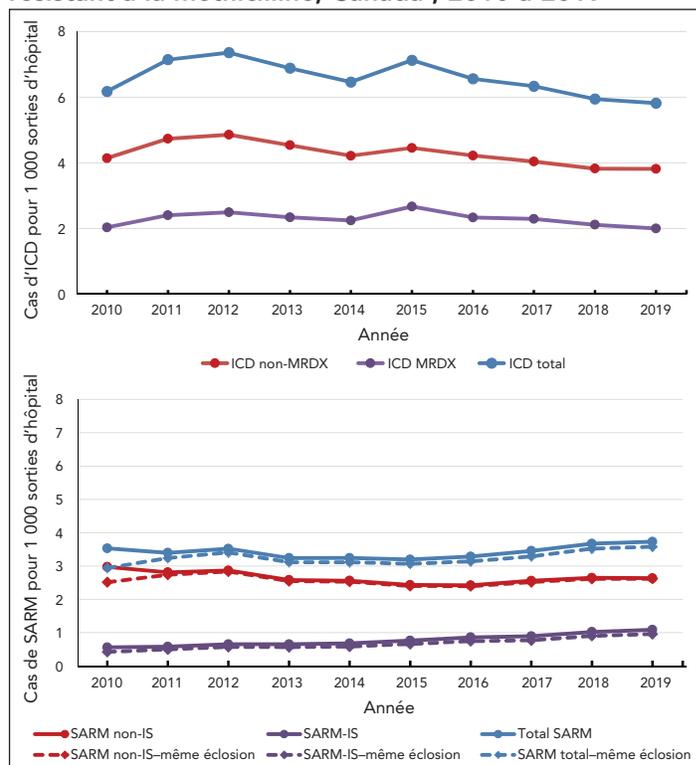
La **figure 1** montre l'incidence des infections à *C. difficile* et à SARM de 2010 à 2019. L'incidence des infections à *C. difficile* a diminué depuis 2015, passant de 7,1 cas pour 1000 sorties d'hôpital à 5,8 cas pour 1000 sorties d'hôpital en 2019 (2,0 comme diagnostic principal et 3,8 comme diagnostic secondaire). En examinant les diagnostics de résistance à la méticilline et d'infection à Staphylocoque, on a observé qu'en 2010 (la première année après la présentation d'indicateur de série), tous les cas avaient à la fois un diagnostic de résistance à la méticilline et d'infection à Staphylocoque, et seulement 85 % étaient dans la même écloison. La majorité (76 %) des infections diagnostiquées comme étant à la fois résistantes à la méticilline et présentant une infection du sang à Staphylocoque se trouvaient également dans la même écloison. En 2011, le pourcentage est passé à 97 % et à 85 %, et en 2019, les pourcentages se sont stabilisés à 99 % et à 88 %, respectivement. Il a probablement fallu un certain temps pour que le codage soit appliqué de manière appropriée. En 2019, le taux global d'infections à SARM était de 3,6 pour 1000 sorties d'hôpital — 2,6 pour les non-IS et 1,0 pour les SARM-IS. Notez que les infections du sang à SARM ont augmenté régulièrement depuis 2010 et ont plus que doublé entre 2010 et 2019; passant de 0,4 à 1,0 cas pour 1000 sorties d'hôpital. Ces conclusions sont



conformes aux résultats des études de surveillance canadiennes; toutefois, en raison des différences de méthodologies, les résultats ne sont pas directement comparables (1,7).

En 2019, plus de 2,1 millions de sorties d'hôpital ont été incluses dans la BDCP. Le **tableau 3** présente des statistiques récapitulatives pour l'échantillon global et les personnes présentant soit une infection à SARM, soit une ICD. Les patients atteints de n'importe quel type d'infection avaient une durée de séjour moyenne beaucoup plus longue; toutefois, il convient de noter que la différence entre la durée de séjour moyenne de l'ensemble de l'échantillon et celle des patients atteints d'infections résistantes aux antimicrobiens est attribuable à de nombreux facteurs. Les personnes atteintes d'infections à *C. difficile* avaient tendance à être plus âgées, et celles atteintes de SARM avaient tendance à être plus jeunes que l'ensemble de l'échantillon. Alors que l'âge moyen de l'ensemble de l'échantillon a augmenté au cours de la période d'étude, l'âge moyen des personnes atteintes de ces infections a légèrement diminué. Les hommes étaient plus susceptibles que les femmes d'avoir reçu un diagnostic d'infection au SARM. Le **tableau 4** montre les taux d'incidence des infections résistantes aux antimicrobiens par groupe d'âge. Comme on pouvait s'y attendre, les personnes de 75 ans et plus présentaient les taux globaux les plus élevés, sauf que les infections à SARM ont atteint un pic chez les personnes de 35 à 54 ans.

Figure 1 : Incidence des infections à *Clostridioides difficile* et des infections à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline, Canada^a, 2010 à 2019



Abréviations : BSI, infection du sang; ICD, infections à *Clostridioides difficile*; MRDx, diagnostic principal; SARM, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline
^a Exclut les données du Québec

Tableau 3 : Statistiques sommaires et taux d'incidence des infections résistantes aux antimicrobiens, Canada^a, 2019

Type d'infection	Incidence (cas pour 1 000 sorties d'hôpital)	Pourcentage de femmes	Durée de séjour moyenne (jours)	Âge moyen (années)
Échantillon complet	s.o.	57,0 %	7,6	59,5
Aucune infection	s.o.	57,0 %	7,5	59,5
ICD (MRDx) comme diagnostic principal	2,00	58,9 %	11,7	70,6
ICD, en tant que non-MRDx	3,82	51,1 %	31,7	68,8
ICD (total)	5,82	53,8 %	24,8	69,4
SARM non-IS	2,62	40,5 %	22,6	58,4
SARM, IS	0,96	38,6 %	25,4	57,5
SARM (total)	3,58	40,0 %	23,3	58,2

Abréviations : DS, durée du séjour; ICD, infections à *Clostridioides difficile*; IS, infections sanguines; MRDx, diagnostic principal; SARM, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline, s.o., sans objet
^a Exclut les données du Québec

Tableau 4 : Taux d'incidence des infections résistantes aux antimicrobiens, par groupe d'âge, Canada^a, 2019 (cas pour 1 000 congés)

Groupe d'âge (années)	ICD, MRDx	ICD, non-MRDx	ICD, total	SARM, non-IS	SARM, IS	SARM, total
18 à 34	0,537	0,994	1,531	1,970	0,758	2,728
35 à 54	1,119	2,492	3,611	3,805	1,455	5,261
55 à 64	1,929	4,315	6,244	3,055	1,141	4,195
65 à 74	2,415	5,028	7,443	2,509	0,909	3,418
75 ans et plus	3,312	5,472	8,785	2,105	0,701	2,806
Total	2,002	3,816	5,818	2,621	0,960	3,580

Abréviations : ICD, infections à *Clostridioides difficile*; IS, infection du sang; MRDx, diagnostic principal; SARM, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline
^a Exclut les données du Québec



Coûts hospitaliers

Les coûts non ajustés étaient relativement élevés, comme prévu, et variaient de plus de 19 000 \$ par patient (SARM, non-IS) à plus de 30 000 \$ par patient (ICD). Comme indiqué précédemment, cela est probablement dû au fait que les personnes souffrant de RAM ont des durées de séjour plus longues, nécessitant plus de ressources, en raison d'autres caractéristiques. Pour obtenir les coûts différentiels ajustés, des régressions distinctes ont été effectuées pour chaque groupe d'âge (les principaux résultats des régressions sont présentés en **appendice**, au **tableau A1** et au **tableau A2**). Le **tableau 5** présente les estimations des coûts différentiels par groupe d'âge). Les coûts différentiels moyens dans tous les groupes d'âge étaient de 2 301 \$ et de 3 654 \$ pour les cas de SARM sans IS et les cas de SARM avec IS, respectivement, ce qui donne un coût hospitalier total du SARM estimé à 24,4 millions de dollars. Pour le *C. difficile*, le coût moyen des patients ayant un diagnostic principal était de 11 056 \$ par patient et les coûts supplémentaires associés à un diagnostic secondaire de *C. difficile* étaient de 3 749 \$. Les coûts hospitaliers totaux associés à *C. difficile* ont été estimés à 100,7 millions de dollars.

Estimations de la mortalité

Les sorties d'hôpital fournissent des renseignements sur l'état à la sortie; cependant, il n'a pas été précisé si un patient est décédé à l'intérieur ou à l'extérieur de l'hôpital. Selon la BDCP, le nombre observé de décès dus à une infection à *C. difficile*, à SARM non-IS et à SARM-IS était respectivement de 1 455, de

353 et de 351. Comme aucune cause de décès n'est notée pour ces patients dans les données, la mortalité pourrait être due à d'autres risques concurrents, comme les comorbidités ou le vieillissement, plutôt qu'à la seule infection liée à la RAM.

Afin de prévenir la surestimation de la mortalité liée à la RAM, des régressions logistiques ont été effectuées pour les patients de chaque groupe d'âge afin d'estimer les taux de décès attribuables aux infections, ajustés en fonction du sexe, du nombre de comorbidités et du groupe de diagnostic de l'ISHMT. Les résultats ont clairement montré une relation positive entre le nombre de décès et l'âge des patients. Le tableau A2 présente les rapports de cotes obtenus à partir des résultats de la régression, et le **tableau 6** montre le nombre de décès estimés attribuables aux infections à *C. difficile* et à SARM, pour l'ensemble du Canada. Selon les estimations, le nombre de décès attribuables à *C. difficile*, aux infections par le SARM non-IS et par le SARM-IS était de 1 309, de 257 et de 177, respectivement. La majorité des décès estimés, près de 70 %, sont survenus chez les personnes de 75 ans et plus.

Valeur de la production perdue

Le **tableau 7** montre la durée de séjour supplémentaire associée aux infections résistantes aux antimicrobiens. La durée moyenne de séjour a été multipliée par le nombre de cas, le taux de salaire moyen et le taux d'emploi pour obtenir la valeur de la perte de production due à la morbidité, qui s'est élevée à 5,6 millions de dollars. La valeur de la perte de production due à la mortalité

Tableau 5 : Coûts hospitaliers pour une infection résistante aux antimicrobiens par patient, par groupe d'âge, Canada, 2019

Groupe d'âge (années)	Tous les diagnostics (coût moyen)	ICD, MRDx (coût différentiel)	ICD, non-MRDx (coût différentiel)	SARM, non-IS (coût différentiel)	SARM, IS (coût différentiel)
18 à 34	5 251 \$	7 297 \$	2 806 \$	1 411 \$	1 828 \$
35 à 54	8 001 \$	7 866 \$	3 883 \$	1 694 \$	2 589 \$
55 à 64	10 785 \$	10 153 \$	3 731 \$	2 271 \$	3 022 \$
65 à 74	11 414 \$	12 389 \$	4 057 \$	2 309 \$	5 006 \$
75 ans et plus	12 098 \$	11 806 \$	3 641 \$	2 408 \$	5 802 \$
Moyenne	9 721 \$	11 056 \$	3 479 \$	2 031 \$	3 654 \$

Abréviations : ICD, infections à *Clostridioides difficile*; IS, infection du sang; MRDx, diagnostic principal; SARM, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline

Tableau 6 : Estimation de la mortalité par groupe d'âge attribuable aux infections résistantes aux antimicrobiens, Canada^a, 2019

Type d'infection	Âge (années)					Mortalité totale
	18 à 34	35 à 54	55 à 64	65 à 74	75 ans et plus	
ICD, tout	2	28	98	206	975	1 309
SARM, non-IS	2	23	34	54	144	257
SARM, IS	2	17	25	49	84	177
Total	6	68	157	309	1 203	1 743

Abréviations : ICD, infections à *Clostridioides difficile*; IS, infection du sang; MRDx, diagnostic principal; SARM, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline

^a Exclut les données du Québec

Tableau 7 : Durée supplémentaire de séjour associée aux infections résistantes aux antimicrobiens, Canada^a, 2019

Type d'infection	Âge (années)				
	18 à 34	35 à 54	55 à 64	65 à 74	75 ans et plus
ICD, MRDx ^b	6,9	7,5	9,3	12,6	13,5
ICD, non-MRDx	1,9	2,6	2,5	3,0	3,5
SARM, non-IS	1,0	1,1	1,5	1,7	2,3
SARM, IS	1,3	1,7	2,0	3,6	5,5

Abréviations : ICD, infections à *Clostridioides difficile*; IS, infection du sang; MRDx, diagnostic principal; SARM, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline

^a Exclut les données du Québec

^b Pour ICD, MRDx, les valeurs renvoient à la durée moyenne de séjour



prématurée a été estimée à 13,2 millions de dollars en utilisant l'approche des coûts de friction, et à 141,4 millions de dollars en utilisant l'approche du capital humain. Cette constatation est conforme à d'autres résultats. La valeur de la production perdue est la plus importante pour les personnes de 35 à 64 ans, en raison des revenus et des emplois plus élevés dans ces groupes d'âge.

Total des coûts

Le **tableau 8** résume le fardeau accru en termes de mortalité et de coûts économiques associés aux infections résistantes aux antimicrobiens au Canada en 2019. Les infections résistantes aux antimicrobiens ont entraîné 1 743 décès supplémentaires et ont représenté un coût économique total compris entre 143,8 et 272 millions de dollars.

Discussion

En 2019, au Canada, on a estimé à 16 070 et à 9 989 le nombre de cas d'infections à *C. difficile* et à SARM, respectivement, ce qui a entraîné environ 1 743 décès prématurés. La majorité des cas sont survenus dans les groupes d'âge plus élevés, et près de 70 % des décès prématurés sont survenus chez les personnes de 75 ans et plus. Les coûts annuels liés aux hôpitaux s'élevaient à plus de 125 millions de dollars, tandis que la valeur de la production perdue était estimée entre 18,8 millions et 146,9 millions de dollars; les coûts économiques totaux se situaient entre 143,8 millions et 272 millions de dollars. Compte tenu des hypothèses utilisées et du fait que seulement deux types d'infections résistantes aux antimicrobiens ont été incluses dans l'analyse, ces résultats peuvent être considérés comme des valeurs inférieures du fardeau économique des infections résistantes aux antimicrobiens au Canada.

Les estimations de la durée de séjour, de la mortalité attribuable et des coûts différentiels étaient conformes à celles trouvées dans la littérature, bien qu'elles se situent à l'extrémité inférieure. Ce résultat n'est pas inattendu, étant donné que la méthodologie employée pour l'estimation des coûts hospitaliers était susceptible de produire des estimations prudentes. De plus, l'analyse a tenté de tenir compte de facteurs susceptibles d'influencer le risque d'infections résistantes aux

antimicrobiens et les coûts totaux, notamment l'âge, la durée de séjour, le nombre de comorbidités et le diagnostic principal. Les différences dans les coûts hospitaliers par patient étaient probablement dues à l'estimation des coûts différentiels, plutôt que des coûts moyens.

Les comparaisons directes avec la littérature antérieure sont difficiles en raison du large éventail de résultats inclus, de perspectives et de méthodologies employées. Naylor *et al.* (9) ont noté qu'une grande partie des données antérieures sur le fardeau économique de la RAM n'utilisaient pas les techniques établies de modélisation économique de la santé; ils ont formulé des recommandations pour la recherche sur le fardeau économique de la RAM, que nous avons tenté de suivre. Il s'agissait notamment d'utiliser un échantillon de population représentatif, de tenir compte des variables de confusion (y compris les comorbidités et l'âge), de décrire les données utilisées et la façon dont les taux ont été calculés, et de décrire clairement le modèle utilisé.

Limites

Bien qu'elle ait tenté de prendre en compte de nombreuses covariables liées aux infections résistantes aux antimicrobiens, l'analyse présentait plusieurs limites. Comme indiqué précédemment, l'analyse n'a pas fait de distinction entre les infections acquises dans le cadre des soins de santé et celles acquises dans la communauté. Les différences entre ces deux groupes de patients peuvent affecter les résultats globaux et devraient idéalement être prises en compte. En outre, les données utilisées portaient sur les sorties d'hôpital et non sur les personnes. Il n'a donc pas été possible de tenir compte des réadmissions éventuelles. Le fait de disposer de telles données permettrait de mieux estimer le nombre de cas de RAM globaux plutôt que les épisodes. En ce qui concerne ce dernier point, les infections résistantes aux antimicrobiens peuvent avoir un impact sur la santé à long terme et donc entraîner des coûts. Par exemple, Nanwa *et al.* ont mené une étude longitudinale de cohorte appariée en Ontario, au Canada, qui a estimé les coûts sur trois ans associés à l'ICD. Ils ont constaté que les coûts étaient supérieurs à 31 000 \$ et à 37 000 \$ (en dollars canadiens de 2014) pour les patients admis de façon non urgente et urgente (22).

Tableau 8 : Fardeau associé aux infections résistantes aux antimicrobiens, Canada^a, 2019

Type d'infection	Nombre de cas	Augmentation de la mortalité	Coûts hospitaliers ^b	Perte de production ^b (invalidité)	Perte de production ^b (mortalité prématurée)		Coût total ^b
					MCF	MCH	
ICD, toute	16 070	1 309	100,65 \$	3,99 \$	9,92 \$	66,90 \$	114,56 \$–171,54 \$
SARM, non-IS	7 238	257	14,70 \$	0,93 \$	1,95 \$	42,62 \$	17,5 \$–58,26 \$
SARM, IS	2 651	177	9,69 \$	0,64 \$	1,34 \$	31,82 \$	11,6 \$–42,15 \$
Total	25 959	1 743	125,04 \$	5,56 \$	13,22 \$	141,35 \$	143,8 \$–271,95 \$

Abbréviations : ICD, infections à *Clostridioides difficile*; IS, infection du sang; MCF, méthode des coûts de friction; MCH, méthode du capital humain; SARM, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline

^a Le budget des dépenses comprend le Québec

^b Dollars canadiens de 2019, en millions



Conclusion

La quantification des résultats associés aux infections résistantes aux antimicrobiens fournit des renseignements précieux aux décideurs et constitue une première étape essentielle dans la compréhension des impacts économiques totaux de la RAM. La quantification de ces résultats est également une donnée importante qui peut être utilisée dans les évaluations économiques des politiques visant à réduire les impacts futurs de la RAM.

Déclaration des auteurs

A. D. — Conceptualisation, méthodologie, rédaction–révision et édition, analyse formelle

H. W. — Rédaction–révision et édition, analyse formelle

M. N. — Rédaction–projet original, analyse formelle

Intérêts concurrents

Aucun.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier K. Amartunga, K. Eng, D. Gravel Tropper, M. Latendresse, B. Ney, L. Pelude, J. Shurgold ainsi que deux arbitres anonymes pour leurs commentaires précieux sur une version antérieure de ce manuscrit. Toutes les erreurs sont les nôtres.

Financement

Aucun.

Références

1. Agence de la santé publique du Canada. Rapport de 2021 du Système canadien de surveillance de la résistance aux antimicrobiens. Ottawa, ON : ASPC; 2022. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/medicaments-et-produits-sante/rapport-2021-systeme-canadien-surveillance-resistance-antimicrobiens.html>
2. Conseil des académies canadiennes. Quand les antibiotiques échouent. Comité d'experts sur les incidences socioéconomiques potentielles de la résistance aux antimicrobiens au Canada. Ottawa, ON : CAC; 2019. https://www.rapports-cac.ca/reports/les-incidences-socioeconomiques-potentielles-de-la-resistance-aux-antimicrobiens-au-canada/?_gl=1*u5b4qv*_ga*MTQ5MTQyNjMwNi4xNjY5MzE1MjE2*_ga_FQ44VJSZFT*MTY2OTkyOTkyMC4zLjEuMTY2OTkyOTkyNS4wLjAuMA..
3. Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet* 2022;399(10325):629–55. DOI PubMed
4. UK Government. Review on Antimicrobial Resistance. Antimicrobial resistance: tackling a crisis for the health and wealth of nations. London (UK): UK Government; 2014. https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations_1.pdf
5. UK Government. Review on Antimicrobial Resistance. Tackling Drug Resistant Infections Globally: Final Report and Recommendations. London (UK): UK Government; 2014. https://amr-review.org/sites/default/files/160518_Final%20paper_with%20cover.pdf
6. Lucet JC, Regnier B. Screening and decolonization: does methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* hold lessons for methicillin-resistant *S. aureus*? *Clin Infect Dis* 2010;51(5):585–90. DOI PubMed
7. Agence de la santé publique du Canada. Canadian Système canadien de surveillance de la résistance aux antimicrobiens -Rapport de 2017: Ottawa, ON : ASPC; 2018. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/medicaments-et-produits-sante/systeme-canadien-surveillance-resistance-antimicrobiens-2017-rapport-resume.html>
8. Smith R, Coast J. The economic burden of antimicrobial resistance: Why it is more serious than current studies suggest. *London School of Hygiene and Tropical Medicine*: 2012. https://researchonline.lshtm.ac.uk/id/eprint/639028/1/DH_AMR_final_report_30-10-12_with_appendix.pdf
9. Naylor NR, Atun R, Zhu N, Kulasabanathan K, Silva S, Chatterjee A, Knight GM, Robotham JV. Estimating the burden of antimicrobial resistance: a systematic literature review. *Antimicrob Resist Infect Control* 2018;7:58. DOI PubMed
10. Smith R, Coast J. The true cost of antimicrobial resistance. *BMJ* 2013;346 f1493:f1493. DOI PubMed
11. Levy AR, Szabo SM, Lozano-Ortega G, Lloyd-Smith E, Leung V, Lawrence R, Romney MG. Incidence and Costs of *Clostridium difficile* Infections in Canada. *Open Forum Infect Dis* 2015;2(3):ofv076. DOI PubMed
12. 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



13. Zhang S, Palazuelos-Munoz S, Balsells EM, Nair H, Chit A, Kyaw MH. Cost of hospital management of Clostridium difficile infection in United States—a meta-analysis and modelling study. *BMC Infect Dis* 2016;16(1):447. DOI PubMed
14. Zhen X, Lundborg CS, Sun X, Hu X, Dong H. Economic burden of antibiotic resistance in ESKAPE organisms: a systematic review. *Antimicrob Resist Infect Control* 2019;8:137. DOI PubMed
15. Ramirez Mendoza JY, Daneman N, Elias MN, Amuah JE, Bush K, Couris CM, Leeb K. A Comparison of Administrative Data Versus Surveillance Data for Hospital-Associated Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus Infections in Canadian Hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017;38(4):436–43. DOI PubMed
16. Institut canadien d'information sur la santé. Normes canadiennes de codification de la CIM-10-CA et la CCI. Ottawa, ON : ICIS; 2012. <https://secure.cihi.ca/estore/productSeries.htm?locale=fr&pc=PCC189>
17. Dubberke ER, Gerding DN, Classen D, Arias KM, Podgorny K, Anderson DJ, Burstin H, Calfee DP, Coffin SE, Fraser V, Griffin FA, Gross P, Kaye KS, Klompas M, Lo E, Marschall J, Mermel LA, Nicolle L, Pegues DA, Perl TM, Saint S, Salgado CD, Weinstein RA, Wise R, Yokoe DS. Strategies to prevent clostridium difficile infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29 Suppl 1:S81–92. DOI PubMed
18. Pike J, Grosse SD. Friction cost estimates of productivity costs in cost-of-illness studies in comparison with human capital estimates: a review. *Appl Health Econ Health Policy* 2018;16(6):765–78. DOI PubMed
19. Koopmanschap MA, Rutten FF, van Ineveld BM, van Roijen L. The friction cost method for measuring indirect costs of disease. *J Health Econ* 1995;14(2):171–89. DOI PubMed
20. Statistique Canada. Tableau : 11-10-0239-01. Revenu des particuliers selon le groupe d'âge, le sexe et la source de revenu, Canada, provinces et certaines régions métropolitaines de recensement. Ottawa, ON : StatCan; 2021. https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1110023901&request_locale=fr
21. Statistique Canada. Tableau : 14-10-0020-01 Taux de chômage, taux d'activité et taux d'emploi selon le niveau de scolarité atteint, données annuelles. Ottawa, ON : StatCan; 2021. https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1410002001&request_locale=fr
22. Nanwa N, Kwong JC, Krahn M, Daneman N, Lu H, Austin PC, Govindarajan A, Rosella LC, Cadarette SM, Sander B. The Economic Burden of Hospital-Acquired Clostridium difficile Infection: A Population-Based Matched Cohort Study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2016;37(9):1068–78. DOI PubMed



Appendice : Liste des tableaux

Tableau A1 : Résultats de la régression des coûts différentiels

Tableau A2 : Résultats de la régression de la mortalité

Tableau A1 : Résultats de la régression des coûts différentiels

Groupe d'âge	Variable indépendante	Coefficient ^a	Erreur standard	Statistiques T	Statistiques de régression
18 à 34	<i>C. difficile</i> , non-MRDx	0,428 2	0,022 1	19,37	Nombre d'observations : 398 445 Statistique F : 3964,2 Probabilité > F : < ,000 1 R-carré : 0,573 R-carré aj. : 0,573
	SARM, non-IS	0,238 0	0,015 9	14,93	
	SARM, IS	0,298 7	0,025 6	11,68	
	Femme	-0,036 3	0,002 3	-15,93	
	Durée du séjour	0,030 1	0,000 1	323,55	
	Comorbidités	0,077 7	0,000 3	223,69	
	Constant	7,808 3	0,016 2	482,12	
35 à 54	<i>C. difficile</i> , non-MRDx	0,395 6	0,016 7	23,70	Nombre d'observations : 401 292 Statistique F : 3965,0 Probabilité > F : < ,000 1 R-carré : 0,575 R-carré aj. : 0,575
	SARM, non-IS	0,192 1	0,013 7	14,04	
	SARM, IS	0,280 3	0,022 0	12,75	
	Femme	-0,021 3	0,002 0	-10,74	
	Durée du séjour	0,027 4	0,000 1	340,48	
	Comorbidités	0,080 7	0,000 4	230,28	
	Constant	7,787 0	0,018 6	417,89	
55 à 64	<i>C. difficile</i> , non-MRDx	0,297 1	0,015 3	19,47	Nombre d'observations : 326 065 Statistique F : 3 192,3 Probabilité > F : < ,000 1 R-carré : 0,566 R-carré aj. : 0,566
	SARM, non-IS	0,191 1	0,018 1	10,53	
	SARM, IS	0,247 0	0,029 6	8,35	
	Femme	-0,010 0	0,002 1	-4,80	
	Durée du séjour	0,024 8	0,000 1	326,28	
	Comorbidités	0,081 5	0,000 4	223,42	
	Constant	7,801 5	0,024 8	315,15	
65 à 74	<i>C. difficile</i> , non-MRDx	0,304 1	0,012 6	24,08	Nombre d'observations : 403 732 Statistique F : 4 221,8 Probabilité > F : < ,000 1 R-carré : 0,578 R-carré aj. : 0,578
	SARM, non-IS	0,184 2	0,017 8	10,33	
	SARM, IS	0,363 7	0,029 6	12,30	
	Femme	-0,001 2	0,001 8	-0,65	
	Durée du séjour	0,023 8	0,000 1	388,35	
	Comorbidités	0,079 6	0,000 3	262,67	
	Constant	7,952 4	0,024 0	331,05	
75 ans et plus	<i>C. difficile</i> , non-MRDx	0,263 1	0,009 9	26,63	Nombre d'observations : 606 518 Statistique F : 6 794,8 Probabilité > F : < ,000 1 R-carré : 0,595 R-carré aj. : 0,595
	SARM, non-IS	0,181 5	0,015 9	11,44	
	SARM, IS	0,391 7	0,027 5	14,25	
	Femme	0,006 5	0,001 5	4,34	
	Durée du séjour	0,021 5	0,000 0	559,10	
	Comorbidités	0,076 0	0,000 2	328,88	
	Constant	8,391 4	0,024 3	345,42	

Abréviations : Aj., ajusté; ICD, *Clostridioides difficile*; IS, infection du sang; MRDx, diagnostic principal; SARM, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline

^a Tous les coefficients sont statistiquement significatifs au niveau de confiance de 1 %, sauf pour le sexe dans la tranche des 65 à 74 ans. Les coefficients des variables muettes provinciales/territoriales et de l'International Short List of Hospital Morbidity Tabulation ne sont pas présentés. Source : Santé Canada, Politique, recherche, économie et analyse



Tableau A2 : Résultats de la régression de la mortalité

Groupe d'âge	Variable indépendante	Rapport de cotes	Erreur standard	Khi-carré de Wald	Statistiques de régression
18 à 34	<i>C. difficile</i> , toute	1,095	0,303	0,090	Nombre d'observations : 398 445 Rapport de vraisemblance : 6 205,05 Probabilité > F : < 0,000 1 R-carré : 0,016 R-carré remis à l'échelle maximale : 0,407 1
	SARM, non-IS	0,684	0,371	1,049	
	SARM, IS	2,123	0,285	6,956	
35 à 54	<i>C. difficile</i> , toute	1,178	0,137	1,430	Nombre d'observations : 401 292 Rapport de vraisemblance : 19 382,09 Signification du modèle : < 0,000 1 R-carré : 0,047 2 R-carré remis à l'échelle maximale : 0,369 9
	SARM, non-IS	0,901	0,181	0,330	
	SARM, IS	1,815	0,157	14,367	
55 à 64	<i>C. difficile</i> , toute	1,179	0,098	2,864	Nombre d'observations : 326 065 Rapport de vraisemblance : 27 465,87 Signification du modèle : < 0,000 1 R-carré : 0,080 8 R-carré remis à l'échelle maximale : 0,330 8
	SARM, non-IS	0,838	0,172	1,059	
	SARM, IS	1,595	0,167	7,805	
65 à 74	<i>C. difficile</i> , toute	1,113	0,074	2,068	Nombre d'observations : 403 732 Rapport de vraisemblance : 44 814,01 Signification du modèle : < 0,000 1 R-carré : 0,105 1 R-carré remis à l'échelle maximale : 0,331 2
	SARM, non-IS	0,884	0,129	0,904	
	SARM, IS	2,172	0,143	29,419	
75 ans et plus	<i>C. difficile</i> , toute	1,584	0,047	95,419	Nombre d'observations : 606 518 Rapport de vraisemblance : 84 928,33 Signification du modèle : < 0,000 1 R-carré : 0,130 7 R-carré remis à l'échelle maximale : 0,288 8
	SARM, non-IS	0,973	0,095	0,082	
	SARM, IS	1,715	0,126	18,212	

Abréviations : ICD, *Clostridioides difficile*; IS, infection du sang; SARM, *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline