

RMTC

RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA

INFECTIONS LIÉES AUX SOINS DE SANTÉ ET RÉSISTANCE AUX ANTIMICROBIENS



Aperçus

Ce que vous devez savoir sur le *Candida auris* 230

Pourquoi les voyages augmentent le risque de contracter une infection résistante aux antimicrobiens 237

Surveillance

Résistance aux médicaments antituberculeux au Canada 252

Directive

Détection de la bactérie *Escherichia coli* O157 et de type non-O157 267



RMTC

RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA

Le *Relevé des maladies transmissibles au Canada* (RMTC) est un journal scientifique bilingue révisé par les pairs et en accès libre en ligne publié par l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC). Il fournit de l'information opportune et pratique sur les maladies infectieuses aux cliniciens, aux professionnels de la santé publique et aux responsables des politiques qui éclaire les politiques, le développement des programmes et les pratiques.

Le comité de rédaction du RMTC est composé des membres situés au Canada, aux États-Unis, en Union européenne et en Australie. Les membres du conseil sont des experts reconnus dans le monde entier et actifs dans les domaines des maladies infectieuses, de la santé publique et de la recherche clinique. Ils se rencontrent quatre fois par année et fournissent des avis et des conseils à la rédactrice scientifique en chef du RMTC.

Bureau de la rédaction

Rédactrice scientifique en chef

Patricia Huston, M.D., M.S.P.

Gestionnaire de la rédaction

Annie Fleurant-Ceelen, I.A., M. Sc. Inf.

Responsable de la production

Wendy Patterson

Assistant à la rédaction

Laura Rojas Higuera

Photo courtoisie

La photo de couverture montre un professionnel de la santé enfilant des vêtements de protection, soulignant ainsi que les procédures de contrôle des infections sont toujours aussi importantes face à la menace croissante posée par la résistance aux antimicrobiens. Photo par Shutterstock (<https://www.shutterstock.com/image-photo/surgeon-putting-mask-492074263>).

Membre du comité de rédaction du RMTC

Heather Deehan, infirmière autorisée, B. Sc, MHSc

Centre du vaccin, Division des approvisionnements UNICEF
Copenhagen, Danemark

Michel Deilgat, C.D., M.D., M.A.P., CCPE

Centre des maladies infectieuses d'origine alimentaire, environnementale et zoonotique
Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, Canada

Jacqueline J Gindler, M.D.
Centre de prévention et de contrôle des maladies
Atlanta, États-Unis

Judy Greig, R.N., B. Sc., M. Sc.
Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire
Agence de la santé publique du Canada, Guelph, Canada

Richard Heller, B.M. B.C., M.D., FRCP
Universités de Manchester, Royaume-Uni et Newcastle, Australie

Rahul Jain, M.D., CCMF, MScCH
Department of Family and Community Medicine (département de médecine familiale et communautaire)
l'Université de Toronto et le Sunnybrook Health Sciences Centre, Toronto, Canada

Jennifer LeMessurier, Résidente, Santé publique et médecine préventive, Université d'Ottawa, Ottawa, Canada

Caroline Quach, M.D., M. Sc, FRCPC, FSHEA

Microbiologiste-infectiologue pédiatrique, Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine et Université de Montréal

Ryan Regier, B.A., MBSI
Bureau du conseiller scientifique principal
Agence de la santé publique du Canada, Winnipeg, Canada

Rob Stirling, M.D., M. Sc., MHSc., FRCPC
Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses
Agence de la santé publique du Canada, Toronto, Canada

Contactez-le bureau de la rédaction

phac.ccdr-rmtc.aspc@canada.ca
613.301.9930



INFECTIONS LIÉES AUX SOINS DE SANTÉ ET RÉSISTANCE AUX ANTIMICROBIENS

TABLE DES MATIÈRES

APERÇUS

Un micro-organisme redoutable à nos portes : ce que les fournisseurs de soins de santé doivent savoir au sujet de *Candida auris* 308
IS Schwartz, SW Smith, TC Dingle

Rapporter des souvenirs importuns : les voyages et les bactéries pharmacorésistantes 315
BJ Langford, K Schwartz

NOUVELLES DE L'AGENCE

Le Comité consultatif national sur la prévention et le contrôle des infections (CCN-PCI) 322
T Ogunremi, K Dunn, L Johnston, J Embree, au nom du Comité consultatif national sur la prévention et le contrôle des infections (CCN-PCI)

SURVEILLANCE

La résistance aux antituberculeux au Canada : 2017 330
M LaFreniere, H Hussain, J Vachon

Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines au Canada en 2017 337
D Pomerleau-Normandin, M Heisz, F Tanguay

DIRECTIVE

Recommandations du Réseau des laboratoires de santé publique du Canada (RLSPC) pour la détection en laboratoire d'*Escherichia coli* producteurs de Shiga-toxines (O157 et non-O157) 345
L Chui, S Christianson, DC Alexander, V Arseneau, S Bekal, B Berenger, Y Chen, R Davidson, DJ Farrell, GJ German, L Gilbert, LMN Hoang, RP Johnson, A MacKeen, A Maki, C Nadon, E Nickerson, A Peralta, SM Radons Arneson, Y Yu, K Ziebell au nom du Réseau des laboratoires de santé publique du Canada (RLSPC)

CORRECTION

Relevé des maladies transmissibles au Canada 2018;44(10) 350



Un micro-organisme redoutable à nos portes : ce que les fournisseurs de soins de santé doivent savoir au sujet de *Candida auris*

IS Schwartz^{1*}, SW Smith, TC Dingle^{2,3}

Résumé

Candida auris est un champignon pathogène d'apparition récente qui se répand rapidement dans le monde entier. Il est à présent au Canada. *C. auris* peut causer des maladies invasives associées à un taux de mortalité élevé. Il est souvent résistant à une ou à plusieurs classes d'antifongiques et peut être difficile à identifier dans certains laboratoires de microbiologie clinique. *C. auris* peut également coloniser la peau des patients durant de longues périodes, contaminer les milieux ambiants et être ainsi à l'origine d'éclotions nosocomiales dans les hôpitaux et les établissements de soins de longue durée.

Les cliniciens, les professionnels de la prévention et de la prise en charge des infections et les responsables de la santé publique doivent savoir comment atténuer la menace posée par ce pathogène. Un cas de référence d'infection par *C. auris* doit être soupçonné chez les patients atteints d'une candidose invasive qui ont récemment été hospitalisés dans des régions du monde où *C. auris* est répandu, ainsi que chez les patients qui ne répondent pas au traitement antifongique empirique et chez qui des espèces non identifiées ou inhabituelles de *Candida* ont été isolées. Si un cas d'infection ou de colonisation par *C. auris* est découvert ou soupçonné, les mesures suivantes doivent être prises : déclaration du cas aux autorités locales de santé publique et aux professionnels de la prévention et de prise en charge des infections; placement des patients colonisés ou infectés dans des chambres privées et prise de précautions contre les contacts; désinfection de l'environnement au quotidien et à la fin du séjour au moyen d'un agent sporicide; recherche des contacts et dépistage de la transmission de *C. auris*; envoi des isolats suspects ou confirmés aux laboratoires provinciaux. Les patients atteints d'une maladie symptomatique doivent être traités au moyen d'une échinocandine en attendant les résultats des épreuves de sensibilité aux antifongiques, de préférence en consultation avec un spécialiste des maladies infectieuses. Grâce à la vigilance des travailleurs de la santé de première ligne et des microbiologistes, aux pratiques rigoureuses de prévention et de prise en charge des infections et aux efforts de surveillance à l'échelle locale et nationale, *C. auris* peut être décelé rapidement, les infections prises en charge et les transmissions prévenues pour protéger les patients de notre système de soins de santé.

Affiliations

¹ Division des maladies infectieuses, faculté de médecine, Université de l'Alberta, Edmonton (Alberta)

² Division de microbiologie diagnostique et appliquée, département de médecine de laboratoire et de pathologie, Université de l'Alberta, Edmonton (Alberta)

³ Provincial Laboratory for Public Health, Edmonton (Alberta)

*Correspondance :
ilan@ualberta.ca

Citation proposée : Schwartz IS, Smith SW, Dingle TC. Un micro-organisme redoutable à nos portes : ce que les fournisseurs de soins de santé doivent savoir au sujet de *Candida auris*. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2018;44(11):308-14. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v44i11a01f>

Mots-clés : *Candida auris*, septicémie à *Candida*, infections fongiques, mycologie, résistance aux antifongiques, multirésistance aux médicaments, diagnostic, nosocomial, prévention et prise en charge des infections

Introduction

En juillet 2017, le premier cas connu de *Candida auris* multirésistant a été signalé au Canada chez un sujet qui rapportait des problèmes récurrents aux oreilles depuis deux ans, suivant son retour d'un voyage en Inde, où il avait été

hospitalisé à cause d'un abcès du cerveau consécutif à une chirurgie buccale (1). Ce cas a marqué l'arrivée au Canada d'un pathogène qui se répand depuis peu dans le monde entier. La capacité de ce champignon de provoquer une maladie invasive,



sa résistance fréquente à au moins une classe d'antifongiques et la possibilité démontrée de sa transmission nosocomiale préoccupent autant les cliniciens que les professionnels de la santé publique (2,3).

L'objectif du présent article est de résumer nos connaissances sur ce champignon; de décrire les enjeux liés au diagnostic, au traitement, à la prévention et à la prise en charge des infections; et de cerner les efforts engagés pour surveiller et limiter la propagation de ce pathogène au Canada.

Quels pays sont touchés par *C. auris*?

C. auris a été décrit pour la première fois au Japon en 2009; depuis lors, des cas d'infections par *C. auris* ont été signalés dans au moins 30 pays répartis sur six continents (4). Des analyses séquentielles du génome entier d'isolats prélevés dans différents pays ont montré que ceux-ci se regroupent en clades géographiques (clonaux) très apparentés (5), ce qui suggère l'émergence quasi simultanée de *C. auris* sur au moins trois continents. Par exemple, les distances génétiques moyennes entre les clades d'Extrême-Orient, d'Asie du Sud, d'Afrique du Sud et d'Amérique du Sud étaient comprises entre 40 000 et 140 000 polymorphismes mononucléotidiques (single nucleotide polymorphisms [SNP]), alors qu'en moyenne, moins de 70 SNP séparaient deux isolats au sein d'un clade donné (3). Ce phénomène est encore inexpliqué.

Dans certains pays, *C. auris* a déjà alourdi significativement le fardeau imposé par les maladies nosocomiales. Par exemple, *C. auris* est la cause de septicémie à *Candida* dans 10 % des cas à l'échelle nationale en Afrique du Sud (6), et dans 38 % des cas dans un hôpital de référence au Kenya (Okinda, N. et coll. « *Candidemia at a referral hospital in sub-Saharan Africa: emergence of Candida auris as a major pathogen* », affiche présentée lors du Congrès européen de microbiologie clinique et des maladies infectieuses tenu du 10 au 13 mai 2014 à Barcelone, en Espagne). En Inde, *C. auris* a été mis en cause dans 5 % des cas de septicémie à *Candida* survenus dans 27 unités de soins intensifs, mais certains établissements indiens déclarent des proportions allant de 17,5 % à 30 % (7,8). En date du 31 juillet 2018, les Centers for Disease Control and Prevention (CDC) des États-Unis ont déclaré 361 cas cliniques confirmés de *C. auris* dans des établissements de soins de santé américains; l'infection a été diagnostiquée chez 699 autres patients colonisés dans quatre États faisant l'objet d'une surveillance active (4). En Europe, au moins 120 cas de septicémie à *Candida* et 466 cas de colonisation sont apparus entre 2013 et 2017 (9).

Au Canada, les deux premiers patients infectés par *C. auris* avaient reçu des soins de santé en Inde (1,10). Dans un cas, la caractérisation génomique du pathogène a suggéré que l'infection avait été contractée dans le sous-continent indien (11). L'importation d'autres cas est à prévoir. La transmission de

l'infection dans les établissements de soins de santé canadiens est inévitable.

Quelles sont les caractéristiques cliniques de la maladie causée par *C. auris*?

Le spectre clinique de l'infection à *C. auris* va de la colonisation asymptomatique à la candidose invasive et se manifeste le plus souvent par une septicémie à *Candida* d'origine nosocomiale (12). Les infections du sang peuvent être de longue durée et difficiles à traiter; des taux bruts de mortalité d'environ 30 à 60 % ont été déclarés (5,13,14). Des complications métastatiques, comme la spondylodiscite, l'endocardite et la ventriculite, ont été décrites (13). Parmi les autres syndromes cliniques fréquemment déclarés figurent l'otomycose et l'otomastoidite (15,16). En fait, l'étymologie du nom *auris* reflète le siège anatomique d'où le premier isolat identifié a été prélevé, à savoir l'oreille d'un patient (17). L'infection a déjà touché d'autres sièges, y compris les voies respiratoires et urogénitales, l'abdomen ainsi que la peau et les tissus mous (18).

Qui contracte l'infection par *C. auris* et comment l'infection se propage-t-elle?

Les patients qui contractent une septicémie à *Candida* causée par *C. auris* ont habituellement des facteurs de risque en commun avec les patients atteints d'une maladie causée par d'autres espèces de *Candida* (6,13,14,19). Ces facteurs comprennent l'hospitalisation, notamment dans une unité de soins intensifs, l'utilisation de cathéters veineux centraux, une intervention chirurgicale abdominale et l'exposition à des antibiotiques à large spectre ou à des antifongiques (20).

La pathogenèse de *C. auris* semble différente de celle des espèces classiques de *Candida* à plusieurs égards (tableau 1) (21). Outre l'espèce *auris*, la majorité des espèces de *Candida* importantes sur le plan clinique font partie des commensaux du tube digestif humain, à l'exception de *C. parapsilosis*,

Tableau 1 : Différences entre *Candida auris* et les espèces pathogènes classiques de *Candida*

Caractéristique	<i>Candida auris</i>	Espèces classiques de <i>Candida</i> ^a
Habitat	Commensal de la peau	Commensaux du tractus gastro-intestinal ^b
Pathogenèse de l'infection	Exogène	Endogène
Infections nosocomiales	Fréquente	Rare
Contamination du milieu	Fréquente	Rare
Multirésistance aux médicaments	Fréquente	Rare

^a *C. albicans*, *C. glabrata*, *C. parapsilosis*, *C. krusei* et *C. tropicalis* font partie des autres espèces de *Candida* fréquemment décelées en clinique

^b À l'exception de *C. parapsilosis*, qui fait partie de la flore commensale de la peau



qui colonise la peau (21). La pathogénèse de la septicémie à *Candida* causée par ces espèces est généralement le résultat d'une translocation de levures intestinales (21,22); bien que la transmission nosocomiale de *Candida* soit parfois signalée, la maladie est le plus souvent causée par des souches qui font partie de la flore endogène du patient (23).

C'est surtout sur la peau des patients colonisés que se trouve *C. auris*, d'où le risque de contamination de l'environnement du patient et de transmission aux travailleurs de la santé et aux autres patients. De plus, les isolats de *C. auris* qui sont à l'origine des éclosions associées aux soins de santé entretiennent une relation clonale, ce qui suggère que la maladie est causée par des souches exogènes à propagation nosocomiale (5,13,24,25).

Quels sont les enjeux liés au diagnostic?

C. auris peut être difficile à dépister à l'aide des épreuves de laboratoire courantes, ce qui peut retarder l'identification et l'isolement des patients colonisés ou infectés. Les épreuves d'identification biochimiques couramment utilisées dans les laboratoires de microbiologie clinique ne sont pas assez fiables pour identifier *C. auris* (26). Par exemple, *C. auris* peut être identifié à tort comme une autre espèce (généralement *C. haemulonii* par le système VITEK-2 de bioMérieux, Marcy-l'Étoile, en France [26], ou *Rhodotorula glutinis*, *C. sake* ou *Saccharomyces cerevisiae* par le système API20CAUX [27]). Cette situation pourra être rectifiée au fur et à mesure que les bases de données des systèmes d'identification biochimiques seront mises à jour; par exemple, la carte VITEK-2 YST (v. 8.01) comprend maintenant *C. auris*.

C. auris peut être identifié avec précision par des appareils de spectrométrie de masse à temps de vol par désorption-ionisation laser assistée par matrice (Matrix Assisted Laser Desorption Ionisation -Time of Flight [MALDI-TOF]) dont les bases de données comprennent *C. auris* (il s'agit notamment des bases de données Bruker MALDI Biotyper CA et Research Use Only (RUO) les plus récentes, et de la base de données de bioMérieux VITEK MS RUO [v4.14 incluant la trousse *Saccharomycetales*]) et par des méthodes de séquençage moléculaire.

Quels sont les enjeux liés au traitement?

En général, les isolats de *C. auris* sont moins sensibles aux antifongiques que les autres espèces de *Candida*, mais les profils de sensibilité semblent être liés au clade géographique. La résistance au fluconazole est répandue sans toutefois être universelle comme on le craignait au départ (2); elle est maintenant considérée comme un facteur acquis plutôt que transmis (21). Les taux de résistance au fluconazole allaient de 14 % parmi les isolats de Colombie (25) à plus de 90 % parmi les isolats du clade sud-asiatique (14,28); la résistance

à l'amphotéricine B et aux échinocandines semble également hétérogène. Plusieurs études ont fait état de taux de résistance à l'amphotéricine B d'environ 30 % (5,14,25); Chowdhary et ses collaborateurs ont quant à eux déclaré une résistance à l'amphotéricine B dans 8 % (27/350) des isolats indiens (28). Les taux de résistance à l'amphotéricine B variaient significativement d'une région à l'autre de la Colombie (25). La résistance aux échinocandines est présente dans près de 2 à 5 % des isolats (5,28,29). Une résistance à deux classes d'antifongiques a été observée dans 41 % des isolats testés à l'échelle mondiale (5). Rarement, les isolats peuvent être résistants aux trois principales classes d'antifongiques (5).

Quels sont les enjeux en matière de prévention et de prise en charge des infections?

Des éclosions nosocomiales sont à prévoir, car les patients peuvent rester colonisés ou leur milieu peut rester contaminé pendant des semaines, voire des mois, après une infection (14,24,25,30). Des éclosions de grande envergure survenues dans des hôpitaux du Royaume-Uni ont été associées à l'utilisation de thermomètres axillaires à usages multiples (31); d'autres, survenues dans des hôpitaux d'Espagne, ont été associées à l'utilisation de brassards de tensiomètres (31). En outre, *C. auris* a été isolé à partir d'un large éventail de vecteurs passifs présents dans l'environnement des patients (13,14,24,25). Les désinfectants cationiques de surface et les désinfectants à l'ammonium quaternaire sont inefficaces contre *C. auris* (13,33,34). *C. auris* est aussi relativement résistant à l'effet des rayons ultraviolets (35). Le gluconate de chlorhexidine, la povidone iodée, l'eau de Javel et la vapeur d' H_2O_2 semblent efficaces contre *C. auris* (36).

Le rôle des travailleurs de la santé dans la propagation de *C. auris* est encore inconnu. Dans le cadre de l'enquête sur l'éclosion qui a sévi au Royaume-Uni, *C. auris* a été décelé dans les narines de 1/258 travailleurs de la santé; il s'agissait d'une infirmière qui prodiguait des soins à un patient fortement colonisé par cet agent (24). Pendant l'enquête sur une éclosion survenue en Colombie, *C. auris* a aussi été décelé sur les mains de deux travailleurs de la santé et sur l'aine d'un travailleur de la santé sur six. Le séquençage d'un génome entier a montré que ces souches étaient génétiquement identiques aux souches décelées chez un patient et dans son environnement (25).

Il peut s'avérer particulièrement difficile de surveiller et de limiter la propagation de *C. auris* en raison du transfert entre établissements de patients dont l'infection ou la colonisation par ce champignon est encore inconnue, ce qui augmente le risque de propagation de *C. auris* entre établissements (14). Par exemple, 112 patients d'hôpitaux et d'établissements de soins de longue durée de New York étaient infectés : 61 patients présentaient une septicémie à *Candida* et 51 autres étaient



colonisés, d'après les épreuves de dépistage. Les patients infectés ou colonisés ont été transférés entre 24 hôpitaux et 24 établissements de soins de longue durée dans les 90 jours précédant la découverte de leur infection ou de leur colonisation (14).

Répercussions sur les soins cliniques

La reconnaissance, la prise en charge et l'isolement rapides des patients infectés ou colonisés par *C. auris* nécessitent la collaboration des hospitalistes/intensivistes, des microbiologistes, des experts en maladies infectieuses et des professionnels en prévention et prise en charge des infections.

Les cliniciens doivent savoir quelles méthodes d'identification des levures ont été utilisées par leur laboratoire de microbiologie local et envisager *C. auris* lorsque des espèces non identifiées ou inhabituelles de *Candida* sont isolées chez des patients qui ne répondent pas au traitement antifongique empirique (37). Il est recommandé de consulter un microbiologiste lorsque l'infection par *C. auris* est soupçonnée. Les isolats de *C. auris* suspects ou confirmés doivent être envoyés aux laboratoires provinciaux pour être soumis à d'autres analyses. Compte tenu des enjeux inhérents à la prévision des profils de sensibilité aux antifongiques, il est recommandé de soumettre tous les isolats cliniques de *C. auris* à des épreuves de sensibilité aux antifongiques. Le traitement de la maladie fongique doit être guidé par les résultats des épreuves de sensibilité aux antifongiques; les échinocandines conviennent néanmoins au traitement empirique en attendant les résultats de ces épreuves. Il est conseillé de consulter rapidement un spécialiste des maladies infectieuses. Il n'est pas recommandé de traiter une colonisation asymptomatique.

La reconnaissance des patients chez qui une infection ou une colonisation par *C. auris* est soupçonnée ou confirmée justifie la consultation de professionnels locaux en prévention et prise en charge des infections. Les patients infectés ou colonisés doivent être isolés dans des chambres privées où sont adoptées les pratiques et précautions courantes contre les contacts; les chambres doivent être nettoyées quotidiennement avec des désinfectants sporicides. La question de savoir quand il convient de mettre fin aux précautions en matière d'isolement fait toujours l'objet de débats. Selon la recommandation actuelle des CDC, il faudrait soumettre les patients infectés ou colonisés à des tests périodiques de culture fongique par écouvillonnages mixtes de la région de l'aîne et des aisselles pour vérifier si la colonisation persiste. À la suite de deux écouvillonnages de dépistage négatifs consécutifs, les patients pourraient être sortis de la chambre d'isolement (38). Dans la pratique, peu de cas déclarés ont répondu à ces critères (14). Par ailleurs, Public Health England recommande de maintenir les précautions en matière d'isolement pendant toute la durée de l'hospitalisation d'un patient (39). Cette recommandation s'explique en partie par le fait que les patients peuvent être colonisés à nouveau après

un test négatif (Schelenz S. « Management of *Candida auris* outbreaks at a national level », 20e congrès de l'International Society for Human and Animal Mycology tenu à Amsterdam, aux Pays-Bas, en juillet 2018).

Le **tableau 2** présente un résumé de la marche à suivre pour déceler, évaluer et prendre en charge l'infection par *C. auris*. D'autres directives de prévention et de prise en charge des infections sont disponibles auprès des CDC (39).

Tableau 2 : Mesures à prendre pour le dépistage et la prise en charge de l'infection par *Candida auris*

Mesures à prendre	Façon de procéder
Maintenir un indice de suspicion élevé	Envisager <i>C. auris</i> chez les patients qui : - ont reçu des soins de santé dans des pays (ou des États américains) où <i>C. auris</i> est répandu, d'après la surveillance des CDC (4) - présentent un syndrome clinique évocateur d'une candidose et ne répondent pas au traitement antifongique empirique, et chez lesquels une levure atypique ou non identifiée a été isolée
Rechercher précisément <i>C. auris</i>	Consulter un microbiologiste ou un spécialiste des maladies infectieuses Transférer les isolats suspects ou confirmés au laboratoire provincial approprié pour les soumettre à d'autres tests, ou les envoyer au Laboratoire national de microbiologie
Traiter l'infection par <i>C. auris</i> en prenant des mesures rigoureuses de prise en charge clinique des infections et d'intervention en matière de santé publique	Aviser l'équipe responsable de la prévention et de la prise en charge des infections de l'établissement Aviser les responsables locaux de la santé publique, qui en informeront leurs homologues provinciaux et territoriaux (ceux-ci signaleront la situation à l'Agence de la santé publique du Canada) Placer le patient dans une chambre privée et adopter les précautions courantes contre les contacts En cas de maladie symptomatique, instaurer le traitement, de préférence en se fondant sur les directives d'un spécialiste des maladies infectieuses (le traitement d'une colonisation asymptomatique n'est pas recommandé) Prescrire le nettoyage de l'environnement de soins du patient au moyen d'un désinfectant sporicide sur une base quotidienne et à la fin du séjour Permettre aux responsables locaux de la santé publique d'entreprendre la recherche des contacts et le dépistage dans le cadre de l'évaluation de la transmission de <i>C. auris</i> Prescrire un écouvillonnage mixte de l'aisselle et de l'aîne des patients lorsqu'il est indiqué pour le dépistage

Abréviations : *C. auris*, *Candida auris*; CDC, Centers for Disease Control and Prevention; É.-U., États-Unis

Lacunes et étapes suivantes

De nombreuses questions persistent quant à la meilleure façon de déceler *C. auris* et de limiter sa propagation au sein des établissements de santé canadiens et entre ces établissements. Il conviendrait de combler les lacunes en connaissances sur les méthodes optimales de dépistage en laboratoire et d'identification de *C. auris* en consolidant les bases de données biochimiques et d'identification MALDI-TOF existantes, et en élaborant des protocoles simples, rapides et sensibles de dépistage en laboratoire. Les incertitudes influant sur les pratiques de prévention et de prise en charge des infections à



C. auris concernent la durée de la colonisation des patients (et ainsi, la durée recommandée l'isolement des patients après la première détection) et les stratégies de dépistage optimales. Par exemple, les épreuves de dépistage doivent-elles être réservées aux patients dont le contact avec un cas connu est avéré, ou doivent-elles être réalisées chez tous les patients ayant voyagé ou reçu des soins de santé dans des régions où *C. auris* est répandu? Étant donné que la répartition géographique de *C. auris* changera avec le temps et compte tenu des données de surveillance incomplètes issues de nombreuses régions, la reconnaissance des patients à risque élevé de colonisation par les travailleurs de la santé de première ligne peut être complexe.

Pour mieux comprendre l'épidémiologie de *C. auris* au Canada, les responsables du Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales effectuent une surveillance nationale de l'infection dans les hôpitaux représentatifs de tout le pays. (Garcia-Jeldes F, Mitchell R, Bharat A, McGeer A pour le groupe d'intérêt à l'égard de *C. auris* du PCSIN. « Preparedness for Candida auris in Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program [CNISP] Hospitals », 2018, IDWeek 2018, du 3 au 7 octobre 2018, à San Francisco, en Californie). De plus, une étude de prévalence ponctuelle est prévue; elle visera à déterminer la prévalence de la colonisation et de l'infection dans les hôpitaux de soins tertiaires canadiens (D^{re} Allison McGeer, septembre 2018, communication personnelle). Les données sur la surveillance et la prévalence ponctuelle fourniront l'information nécessaire pour guider l'élaboration de politiques de prévention et de prise en charge des infections par ce pathogène émergent.

Conflit d'intérêts

Aucun.

Références

- Schwartz IS, Hammond GW. Premier cas de Candida auris multirésistant au Canada. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2017;43(7-8):168-72. DOI
- Clancy CJ, Nguyen MH. Emergence of Candida auris: an international call to arms. Clin Infect Dis 2017 Jan;64(2):141-3. DOI PubMed
- Lamoth F, Kontoyiannis DP. The Candida auris alert: facts and perspectives. J Infect Dis 2018 Jan;217(4):516-20. DOI PubMed
- Centers for Disease Control and Prevention. Tracking Candida auris. Atlanta (GA): CDC; 2018. <https://www.cdc.gov/fungal/diseases/candidiasis/tracking-c-auris.html>
- 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 Jan;64(2):134-40. DOI PubMed
- van Schalkwyk E, Shuping L, Ismail H, Thomas J, Govender NP. Independent risk factors associated with Candida auris candidaemia in South Africa - an analysis of national surveillance data, 2016-2017. South Afr J Infect Dis 2017;Supp: FIDSSA Oral Presentation Abstracts. https://www.fidssa.co.za/content/images/fidssa_abstracts.pdf
- Chowdhary A, Anil Kumar V, Sharma C, Prakash A, Agarwal K, Babu R, Dinesh KR, Karim S, Singh SK, Hagen F, Meis JF. Multidrug-resistant endemic clonal strain of Candida auris in India. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2014 Jun;33(6):919-26. DOI PubMed
- Mathur P, Hasan F, Singh PK, Malhotra R, Walia K, Chowdhary A. Five-year profile of candidaemia at an Indian trauma centre: high rates of Candida auris blood stream infections. Mycoses 2018 May;61(9):674-80. DOI PubMed
- Kohlenberg A, Struelens MJ, Monnet DL, Plachouras D; The Candida Auris Survey Collaborative Group. Candida auris: epidemiological situation, laboratory capacity and preparedness in European Union and European Economic Area countries, 2013 to 2017. Euro Surveill 2018 Mar;23(13): DOI PubMed
- ProMED. Candida auris - Canada: (BC) ex India, coinfect. carbapenemase-pos. bacteria, VRE 20170923.5335411. Brookline (MA): International Society for Infectious Diseases; 2017 Sep 23. <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20170923.5335411>
- Bharat A, Tyler AD, Knox NC, Mabon P, Schwartz IS, Hammond GW, van Domselaar G, Antonation KS, Mulvey MR. Poster: Genomic characterization of the first multidrug-resistant Candida auris isolated in Canada. In: 14th ASM Conference on Candida and Candidiasis April 15-19, 2018, Providence (RI); 2018. <https://www.asm.org/images/ASM-Conferences/Candida/Poster%20Session%20B.pdf>
- Chowdhary A, Sharma C, Meis JF. Candida auris: A rapidly emerging cause of hospital-acquired multidrug-resistant fungal infections globally. PLoS Pathog 2017 May;13(5):e1006290. DOI PubMed
- Ruiz-Gaitán A, Moret AM, Tasiás-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 Jul;61(7):498-505. DOI PubMed
- Adams E, Quinn M, Tsay S, Poirot E, Chaturvedi S, Southwick K, Greenko J, Fernandez R, Kallen A, Vallabhaneni S, Haley V, Hutton B, Blog D, Lutterloh E, Zucker H, Candida auris Investigation Workgroup. Candida auris in Healthcare Facilities, New York, USA, 2013-2017. Emerg Infect Dis 2018 Oct;24(10):1816-24. DOI PubMed
- Choi HI, An J, Hwang JJ, Moon SY, Son JS. Otomastoiditis caused by Candida auris: case report and literature review. Mycoses 2017 Aug;60(8):488-92. DOI PubMed
- Kim MN, Shin JH, Sung H, Lee K, Kim EC, Ryoo N, Lee JS, Jung SI, Park KH, Kee SJ, Kim SH, Shin MG, Suh SP, Ryang DW. Candida haemulonii and closely related species at 5 university hospitals in Korea: identification, antifungal



- susceptibility, and clinical features. *Clin Infect Dis* 2009 Mar;48(6):e57–61. [DOI PubMed](#)
17. Satoh K, Makimura K, Hasumi Y, Nishiyama Y, Uchida K, Yamaguchi H. *Candida auris* sp. nov., a novel ascomycetous yeast isolated from the external ear canal of an inpatient in a Japanese hospital. *Microbiol Immunol* 2009 Jan;53(1):41–4. [DOI PubMed](#)
 18. Jeffery-Smith A, Taori SK, Schelenz S, Jeffery K, Johnson EM, Borman A. *Candida auris* Incident Management Team, Manuel R, Brown CS. *Candida auris*: a review of the literature. *Clin Microbiol Rev* 2017 Nov;31(1):e00029–17. [DOI PubMed](#)
 19. Rudramurthy SM, Chakrabarti A, Paul RA, Sood P, Kaur H, Capoor MR, Kindo AJ, Marak RSK, Arora A, Sardana R, Das S, Chhina D, Patel A, Xess I, Tarai B, Singh P, Ghosh A. *Candida auris* candidaemia in Indian ICUs: analysis of risk factors. *J Antimicrob Chemother* 2017 Jun;72(6):1794–801. [DOI PubMed](#)
 20. Morales-López SE, Parra-Giraldo CM, Ceballos-Garzón A, Martínez HP, Rodríguez GJ, Álvarez-Moreno CA, Rodríguez JY. Invasive infections with multidrug-resistant yeast *Candida auris*, Colombia. *Emerg Infect Dis* 2017 Jan;23(1):162–4. [DOI PubMed](#)
 21. Lockhart SR, Berkow EL, Chow N, Welsh RM. *Candida auris* for the clinical microbiology laboratory: not your grandfather's *Candida* species. *Clin Microbiol News* 2017 Jul;39(13):99–103. [DOI PubMed](#)
 22. Pappas PG, Lionakis MS, Arendrup MC, Ostrosky-Zeichner L, Kullberg BJ. Invasive candidiasis. *Nat Rev Dis Primers* 2018 May;4:18026. [DOI PubMed](#)
 23. Pfaller MA. Nosocomial candidiasis: emerging species, reservoirs, and modes of transmission. *Clin Infect Dis* 1996 May;22 Suppl 2:S89–94. [DOI PubMed](#)
 24. 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 Oct;5:35. [DOI PubMed](#)
 25. Escandón P, Chow NA, Caceres DH, Gade L, Berkow EL, Armstrong P, Rivera S, Misas E, Duarte C, Moulton-Meissner H, Welsh RM, Parra C, Pescador LA, Villalobos N, Salcedo S, Berrio I, Varón C, Espinosa-Bode A, Lockhart SR, Jackson BR, Litvintseva AP, Beltran M, Chiller TM. Molecular epidemiology of *Candida auris* in Colombia reveals a highly-related, country-wide colonization with regional patterns in Amphotericin B resistance. *Clin Infect Dis* 2018 May. [DOI PubMed](#)
 26. Kathuria S, Singh PK, Sharma C, Prakash A, Masih A, Kumar A, Meis JF, Chowdhary A. Multidrug-resistant *Candida auris* misidentified as *Candida haemulonii*: characterization by matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry and DNA sequencing and its antifungal susceptibility profile variability by Vitek 2, CLSI broth microdilution, and Etest method. *J Clin Microbiol* 2015 Jun;53(6):1823–30. [DOI PubMed](#)
 27. Mizusawa M, Miller H, Green R, Lee R, Durante M, Perkins R, Hewitt C, Simner PJ, Carroll KC, Hayden RT, Zhang SX. Can multidrug-resistant *Candida auris* be reliably identified in clinical microbiology laboratories? *J Clin Microbiol* 2017 Feb;55(2):638–40. [DOI PubMed](#)
 28. Chowdhary A, Prakash A, Sharma C, Kordalewska M, Kumar A, Sarma S, Tarai B, Singh A, Upadhyaya G, Upadhyay S, Yadav P, Singh PK, Khillan V, Sachdeva N, Perlin DS, Meis JF. A multicentre study of antifungal susceptibility patterns among 350 *Candida auris* isolates (2009–17) in India: role of the ERG11 and FKS1 genes in azole and echinocandin resistance. *J Antimicrob Chemother* 2018 Apr;73(4):891–9. [DOI PubMed](#)
 29. Kordalewska M, Lee A, Park S, Berrio I, Chowdhary A, Zhao Y, Perlin DS. Understanding echinocandin resistance in the emerging pathogen *Candida auris*. *Antimicrob Agents Chemother* 2018 May;62(6):e00238–18. [DOI PubMed](#)
 30. Welsh RM, Bentz ML, Shams A, Houston H, Lyons A, Rose LJ, Litvintseva AP. Survival, persistence, and isolation of the emerging multidrug-resistant pathogenic yeast *Candida auris* on a plastic health care surface. *J Clin Microbiol* 2017 Oct;55(10):2996–3005. [DOI PubMed](#)
 31. Maddar H, Moir I, Moroney R, Butcher L, Newnham R, Sunderland M, Clarke T, Foster D, Hoffman P, Moore G, Brown CS, Jeffery KJM. Multiuse patient monitoring equipment as a risk factor for acquisition of *Candida auris*. *bioRxiv* 2017:149054. [DOI](#)
 32. Gordon M, Ruiz J, Villarreal E, Sáez Esteve I, Simó Martín C, Pérez Riera I, Gil LÁ, Castañeda Segura MJ, Ruiz A, Frasquet J, Peman Garcia J, Castellanos Á, Ramirez Galleymore P. First report of a textile environmental reservoir outbreak of *Candida auris* in a medical intensive care unit. In ECCMID April 22, 2018, Madrid (ES); 2018. <http://www.eccmidlive.org/#resources/first-report-of-an-textile-environmental-reservoir-during-an-outbreak-of-candida-auris-in-a-medical-intensive-care-unit>
 33. Kean R, Sherry L, Townsend E, McKloud E, Short B, Akinbobola A, Mackay WG, Williams C, Jones BL, Ramage G. Surface disinfection challenges for *Candida auris*: an in-vitro study. *J Hosp Infect* 2018 Apr;98(4):433–6. [DOI PubMed](#)
 34. Cadnum JL, Shaikh AA, Piedrahita CT, Sankar T, Jencson AL, Larkin EL, Ghannoum MA, Donskey CJ. Effectiveness of disinfectants against *Candida auris* and other *Candida* species. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017 Oct;38(10):1240–3. [DOI PubMed](#)
 35. Cadnum JL, Shaikh AA, Piedrahita CT, Jencson AL, Larkin EL, Ghannoum MA, Ghannoum MA, Donskey CJ. Relative resistance of the emerging fungal pathogen *Candida auris* and other *Candida* species to killing by ultraviolet light. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018 Jan;39(1):94–6. [DOI PubMed](#)
 36. Abdolrasouli A, Armstrong-James D, Ryan L, Schelenz S. In vitro efficacy of disinfectants utilised for skin decolonisation and environmental decontamination during a hospital outbreak with *Candida auris*. *Mycoses* 2017 Nov;60(11):758–63. [DOI PubMed](#)
 37. Lockhart SR, Jackson BR, Vallabhaneni S, Ostrosky-Zeichner L, Pappas PG, Chiller T. Thinking beyond the common *Candida* species: need for species-level identification of *Candida* due to the emergence of multidrug-resistant



Candida auris. J Clin Microbiol 2017 Dec;55(12):3324–7.
DOI PubMed

38. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations for infection prevention and control for Candida auris. Atlanta (GA): CDC; 2018. <https://www.cdc.gov/fungal/candida-auris/c-auris-infection-control.html>

39. Public Health England. Guidance for the laboratory investigation, management and infection prevention and control for cases of Candida auris. London (UK): Public Health England; 2016 Jun 27 [mise à jour le 11 août 2017]. Report No.: 2013122. <https://www.gov.uk/government/publications/candida-auris-laboratory-investigation-management-and-infection-prevention-and-control>

Relevé des maladies transmissibles au Canada

RMTC
RÉSUMÉ GRAPHIQUE

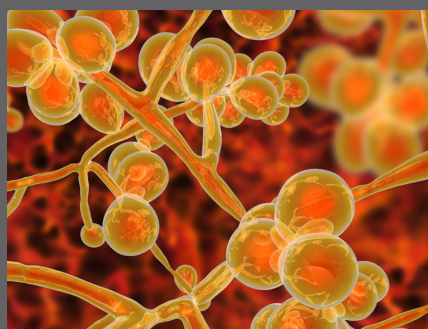
CANDIDA AURIS

CE QUE LES POURVOYEURS DE SOINS DOIVENT SAVOIR

Candida auris: un champignon multirésistant émergent

Il est maintenant au Canada

- il peut causer une maladie invasive
- il est difficile à détecter
- il se propage facilement



Qui est à risque?



Ceux qui ne répondent pas au traitement antifongique et qui ont des antécédents de:

- soins de santé durant un voyage
- tests de laboratoire non spécifiques ou indiquant une espèce inhabituelle de candida
- cathéter veineux central
- chirurgie abdominale
- exposition à des antibiotiques ou à des antifongiques à large spectre

Pratiques exemplaires

Transférer le patient dans une chambre privée et consulter:

- un spécialiste des maladies infectieuses
- l'équipe de prévention et de contrôle des infections
- l'équipe de la santé publique



Référence: Schwartz JS, Smith SW, Dingle TC. Un micro-organisme redoutable à nos portes : ce que les fournisseurs de soins de santé doivent savoir au sujet de Candida auris. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2018;44(11):308-14. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v44i11a01f>



Rapporter des souvenirs importuns : les voyages et les bactéries pharmacorésistantes

BJ Langford^{1,2}, KL Schwartz^{1,2,3*}

Résumé

La résistance aux antimicrobiens constitue une importante menace à la santé publique, tant à l'échelle internationale qu'au Canada. La grande variabilité de la résistance aux antimicrobiens que l'on observe d'une région à l'autre et l'augmentation actuelle des voyages internationaux entraînent un risque important d'acquisition et de transmission d'organismes pharmacorésistants. Les voyages de pays à revenu élevé vers des pays à revenu faible et moyen, particulièrement sur le sous-continent indien, présentent les risques les plus élevés d'acquisition d'entérobactéries pharmacorésistantes. Les facteurs de risque de contraction d'organismes pharmacorésistants lors d'un voyage comprennent les soins médicaux reçus à l'étranger, la diarrhée du voyageur et l'utilisation d'antibiotiques. Les professionnels de la santé peuvent jouer un rôle important dans la prévention des dangers pour la santé des voyageurs, en informant les patients au sujet du risque de contracter des organismes pharmacorésistants, ainsi qu'en prescrivant des antibiotiques lorsqu'ils sont indiqués contre la diarrhée du voyageur et un traitement empirique personnalisé pour les patients présentant une infection après un voyage.

Affiliations

¹ Santé publique Ontario, Toronto (Ontario)

² Centre de santé St-Joseph, Toronto (Ontario)

³ École de santé publique Dalla Lana, Toronto (Ontario)

*Correspondance :

kevin.schwartz@oahpp.ca

Citation proposée : Langford BJ, Schwartz KL. Rapporter des souvenirs importuns : les voyages et les bactéries pharmacorésistantes. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2018;44(11):315-21. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v44i11a02f>

Mots clés : résistance aux antimicrobiens, voyages, gestion de l'utilisation des antimicrobiens, prévention et contrôle des infections, tourisme médical

Introduction

La résistance aux antimicrobiens (RAM) est un problème croissant à l'échelle mondiale. Elle est considérée comme l'une des plus importantes menaces pour la santé publique de notre époque. En l'absence d'une intervention efficace, on estime que les décès attribuables aux infections pharmacorésistantes passeront de 700 000 à 10 millions par année en 2050, dépassant le cancer comme la principale cause de décès (1). En outre, la prévalence des organismes pharmacorésistants varie grandement à travers le monde. Par exemple, la résistance d'*Escherichia coli* aux céphalosporines de troisième génération est beaucoup plus fréquente en Inde, à 78 %, qu'au Canada, à 9 % (2).

Dans notre société mondialisée, la RAM n'a pas de frontières. En 2017, le nombre de passagers aériens a dépassé pour la première fois les quatre milliards, et ce nombre devrait doubler d'ici à 2036 (3).

Les infections par des entérobactéries pharmacorésistantes constituent l'un des grands défis de la RAM associée aux

voyages. Les entérobactéries forment une grande famille de bacilles à gram négatif pouvant causer une grande variété d'infections, notamment celles qui touchent les voies urinaires, les voies respiratoires et le tractus gastro-intestinal. Cette famille compte parmi ses membres des organismes tels qu'*E. coli*, les espèces de *Klebsiella*, les espèces d'*Enterobacter* et les espèces de *Salmonelle*. Chez les entérobactéries, l'un des principaux mécanismes de résistance aux antibiotiques est la production de bêta-lactamases et de carbapénémases, des enzymes qui hydrolysent les antibiotiques de type bêta-lactamines, les rendant ainsi inefficaces. Les gènes de ces enzymes sont souvent encodés par des plasmides, qui peuvent passer d'une bactérie à l'autre. Les principaux groupes d'entérobactéries résistantes sont les entérobactéries productrices de bêta-lactamases à spectre étendu (EP-BLSE) et les entérobactéries résistantes aux carbapénèmes (ERC). Le gène *mcr-1* de résistance à la colistine à médiation plasmidique est de plus en plus important. La capacité des bactéries à échanger entre elles des gènes résistants aux antimicrobiens au moyen de plasmides pose de grands défis en matière de lutte contre les infections. Une augmentation de



la résistance des entérobactéries se traduit par une hausse de la mortalité associée à des infections, par des hospitalisations prolongées et par une hausse des coûts imposés au système de soins de santé (4,5).

L'objectif du présent article est de décrire le risque clinique des organismes pharmacorésistants associés aux voyages, en mettant l'accent sur les entérobactéries. Aux fins du présent article, les voyages sont définis comme tout déplacement de personnes vers des pays à revenu faible ou moyen d'Asie, d'Afrique ou des Amériques et leur retour à des pays à revenu élevé, comme l'Australie, le Canada, la Nouvelle-Zélande, les États-Unis (É-U) et les pays européens.

Quel est le risque de rapporter des bactéries pharmacorésistantes au retour d'un voyage?

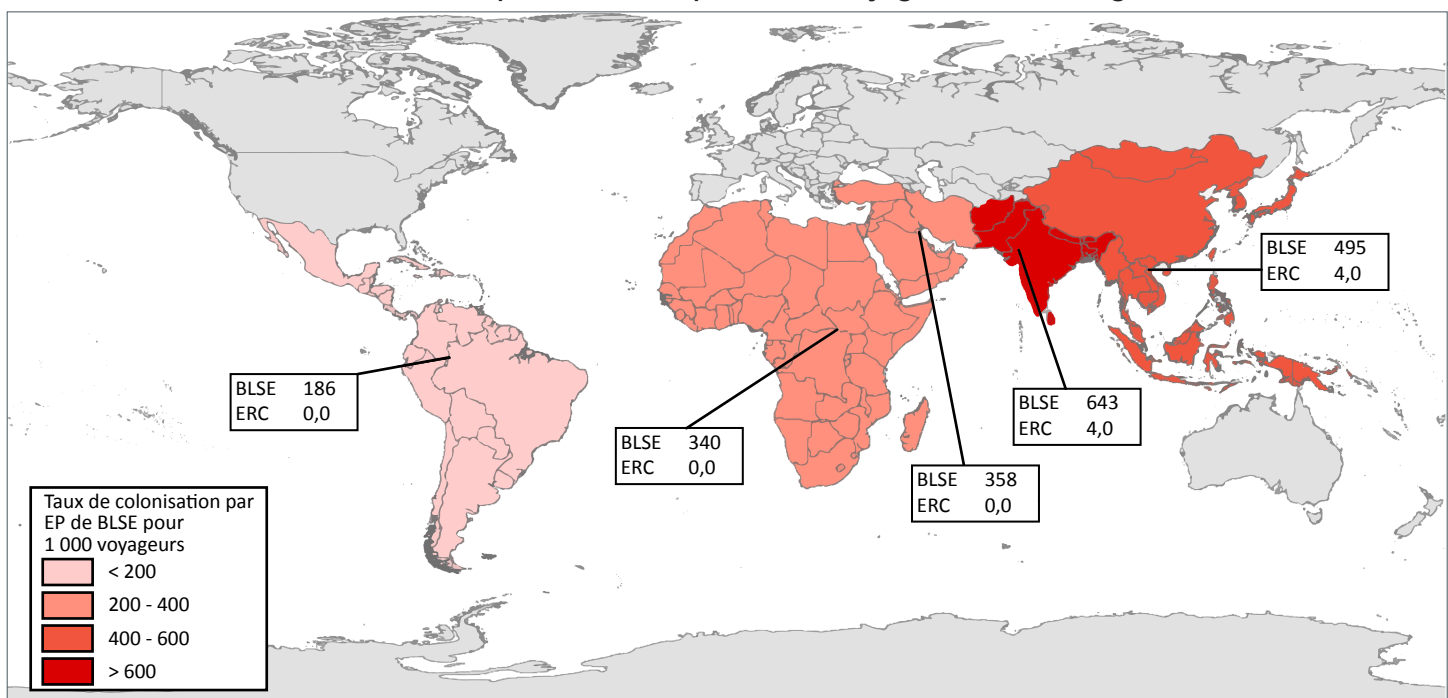
Les études sur le risque pour les voyageurs de contracter des EP-BLSE ou des ERC donnent à réfléchir et présentent des considérations cliniques importantes pour la prise en charge des patients au Canada.

Entérobactéries productrices de bêta-lactamases à spectre étendu

L'une des plus importantes études d'évaluation du risque de contraction d'un organisme pharmacorésistant au cours d'un

voyage a porté sur l'importation d'EP-BLSE dans les Pays-Bas. Dans le cadre d'une étude de cohorte longitudinale menée auprès de 2 001 voyageurs, les auteurs ont déterminé la probabilité d'une colonisation par des EP-BLSE avant et après la période du voyage. Parmi les personnes qui ne présentaient pas d'EP-BLSE avant leur voyage, 34 % ont contracté une EP-BLSE alors qu'elles étaient à l'étranger (6). On a observé une variabilité marquée du risque de colonisation par des EP-BLSE selon la région visitée. Les voyages en Asie du Sud présentaient le risque le plus élevé, avec une incidence de colonisation de 75 %; suivis par les voyages en Asie centrale et de l'Est (49 %), en Asie de l'Ouest (43 %), en Asie du Sud-Est (37 %), dans les Caraïbes et en Amérique centrale (28 %), en Afrique centrale et de l'Est (28 %), en Afrique de l'Ouest (19 %), en Amérique du Sud (18 %) et en Afrique australe (6 %). La durée médiane de la colonisation après le voyage était de 30 jours (intervalle de confiance [IC] à 95 % : 29 à 33 jours). Toutefois, 11,3 % des sujets étaient toujours colonisés après 12 mois, ce qui souligne l'importance de vérifier les antécédents de voyages d'une personne au cours de l'année précédente. De nombreuses autres études de plus petite envergure ont également évalué le risque de contraction d'une EP-BLSE lors d'un voyage (7). Le risque moyen de colonisation par des EP-BLSE après un voyage est de 643 pour 1 000 voyageurs revenant du sous-continent indien, de 340 pour 1 000 voyageurs revenant d'Afrique, et de 186 pour 1 000 voyageurs revenant d'Amérique centrale et du Sud (Figure 1). Bien que la majorité des études se soient penchées sur le risque de colonisation par des organismes pharmacorésistants, les voyages récents ont été associés à un

Figure 1 : Nombre d'entérobactéries productrices de bêta-lactamases à spectre étendu (EP-BLSE) et d'entérobactéries résistantes aux carbapénèmes (ERC) pour 1 000 voyageurs, selon la région visitée



Abréviations : BLSE, bêta-lactamases à spectre étendu; EP, entérobactéries productrices; ERC, entérobactéries résistantes aux carbapénèmes; <, inférieur à; >, supérieur à
Note : Les données de la figure sont tirées de la moyenne pondérée des études publiées. Figure modifiée avec l'autorisation de Schwartz et Morris (7)



risque accru d'infections des voies urinaires par des EP-BLSE (8–11) et de bactériémie causée par des EP-BLSE après une biopsie de la prostate par voie transrectale (12).

Entérobactéries résistantes aux carbapénèmes (ERC)

Les infections par ERC, qui ont aussi augmenté à travers le monde, soulèvent des préoccupations particulières en raison des options thérapeutiques limitées et des taux élevés de mortalité liée aux infections, lesquels varient de 40 à 70 % (13,14). Les trois principales classes d'entérobactéries productrices de carbapénémases qui confèrent une résistance aux carbapénèmes présentent une épidémiologie régionale distincte (15):

- *Klebsiella pneumoniae* productrice de carbapénémase (KPC) est l'entérobactérie productrice de carbapénémases la plus courante en Amérique du Nord
- les entérobactéries productrices de carbapénémases de type OXA-48 sont typiques de la Turquie et des régions avoisinantes
- la New Delhi métallo-bêta-lactamase-1 (NDM-1) a initialement été associée aux personnes ayant reçu des soins médicaux sur le sous-continent indien, mais elle est désormais observée sur tous les continents (16)

Le Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales (PCSIN) a récemment caractérisé les entérobactéries productrices de carbapénémases signalées entre 2010 et 2014 dans des hôpitaux canadiens. L'incidence était de 0,07 cas pour 1 000 admissions; la KPC et la NDM-1 étant les plus courantes. De nombreuses personnes infectées avaient des antécédents de voyages internationaux. L'Inde était la destination la plus fréquente; 31 % des cas ont déclaré avoir visité ce pays au cours des 12 mois précédents (17). Cependant, le risque de contracter une ERC lors d'un voyage est considérablement plus faible que le risque de contracter une EP-BLSE (Figure 1).

Gène *mcr-1* de résistance à la colistine

Le gène *mcr-1* de résistance à la colistine à médiation plasmidique récemment décrit, qui peut être associé à d'autres mécanismes de résistance à gram négatif, suscite des préoccupations supplémentaires. La colistine est l'une des rares options antibiotiques contre les ERC; toutefois, elle présente un risque important de néphrotoxicité et de neurotoxicité. Initialement découvert en Chine dans des isolats cliniques animaux et humains, le gène *mcr-1* a depuis été signalé dans des isolats cliniques du monde entier (18). Une récente étude hollandaise a révélé que les échantillons de selles de 5 % des voyageurs de longue distance contenaient le gène *mcr-1*. Ces voyageurs avaient principalement visité l'Asie du Sud-Est ou l'Afrique australe (19).

Les voyages jouent également un rôle dans la propagation d'autres organismes bactériens pharmacorésistants, comme les espèces de *Salmonelle*, *Shigella* et *Campylobacter*, qui ont été étudiés ailleurs (7).

Quels sont les facteurs de risque associés à l'acquisition d'organismes pharmacorésistants au cours d'un voyage?

Recours à des soins de santé

L'accès récent à des soins de santé à l'étranger a été recensé comme un facteur de risque de contraction d'un organisme pharmacorésistant. D'après l'évaluation par le PCSIN des patients canadiens présentant des ERC, 86 % de ceux dont les antécédents de voyages étaient connus avaient obtenu des soins médicaux à l'étranger (17). L'association entre l'accès à des soins de santé lors d'un voyage et la présence d'organismes pharmacorésistants a aussi été observée dans un certain nombre d'études européennes (20–27). Parmi les voyageurs qui rentraient chez eux après avoir été hospitalisés à l'étranger, la colonisation par tout organisme multirésistant variait de 7 % (21) à 29 % (23). Dans ces études, les organismes multirésistants étaient définis comme étant des EP-BLSE, des ERC, d'autres organismes multirésistants à gram négatif, le staphylocoque doré résistant à la méthicilline et l'entérocoque résistant à la vancomycine. Le risque le plus élevé concernait les patients directement transférés ou rapatriés d'hôpitaux à l'étranger, comparativement à ceux non directement rapatriés (rapport de cotes [RC] = 7,4; IC à 95 % : 2,1 à 25,2) (27). Les autres facteurs de risque comprennent les hospitalisations prolongées à l'étranger (20,21), les antécédents d'intervention chirurgicale à l'étranger (22), les admissions dans une unité à risque élevé (c.-à-d. unité de soins intensifs) (21), les visites dans un pays tropical ou subtropical (particulièrement en Asie du Sud) (21,24) et la prise d'antibiotiques pendant une hospitalisation (21–23).

Même si ces études comprenaient des voyageurs ayant été hospitalisés pour une raison prévue ou imprévue, ce risque pourrait s'appliquer aux touristes médicaux, c'est-à-dire aux voyageurs qui se rendent à l'étranger dans le but précis de recevoir des soins médicaux (28). D'après les estimations à l'échelle mondiale, environ quatre millions de personnes s'adonnent au tourisme médical chaque année (29). Une enquête canadienne révèle que plus de 63 000 patients ont reçu des soins médicaux à l'étranger en 2016 (30). La plupart des touristes médicaux canadiens reçoivent des soins aux É-U, suivis par des pays des Amériques et d'Asie à revenu faible ou moyen (31), notamment des régions aux prises avec des taux élevés de pharmacorésistance. Étant donné le risque de contraction d'organismes pharmacorésistants pendant un voyage,



particulièrement chez les voyageurs qui accèdent à des soins de santé à l'étranger, les personnes qui envisagent le tourisme médical courent un risque important et souvent sous-estimé.

Diarrhée du voyageur

La diarrhée du voyageur est causée par l'ingestion d'aliments ou de boissons contaminés par des entéropathogènes bactériens (32). Selon la destination du voyage et les facteurs de l'hôte, l'incidence de la diarrhée pendant un voyage peut varier de 10 à 40 %. Dans plusieurs études menées auprès de voyageurs ayant contracté des organismes pharmacorésistants à l'étranger, on a constaté que la diarrhée était un facteur de risque important, en particulier en ce qui a trait à l'acquisition d'une EP-BLSE. La diarrhée du voyageur est associée à une augmentation d'environ 2 à 3 fois du risque de contraction d'une EP-BLSE à l'étranger (6,33,34). Dans le cadre d'une étude menée auprès de voyageurs finlandais, le risque d'acquisition d'une EP-BLSE était de 11 % chez ceux qui n'ont pas eu la diarrhée du voyageur, de 21 % chez ceux qui ont eu la diarrhée du voyageur, mais n'ont pas pris d'antibiotiques, et de 37 % chez ceux qui ont eu la diarrhée du voyageur et qui ont été traités par des antibiotiques (33).

Exposition à des antibiotiques

Les antibiotiques exercent une pression sélective sur les organismes indigènes qui colonisent les intestins, augmentant le risque que des organismes pharmacorésistants contractés à l'étranger soient incorporés au microbiome. On a démontré à plusieurs reprises que l'antibiothérapie présente un risque pour les voyageurs. Dans l'étude hollandaise susmentionnée menée auprès de voyageurs ayant contracté des EP-BLSE à l'étranger, l'utilisation d'antibiotiques a été associée à un risque plus de deux fois supérieur de contracter ces organismes pharmacorésistants (RC = 2,7; IC à 95 % : 1,8 à 4,0) (6). Dans le cadre d'une étude finlandaise, 21 % des personnes n'ayant reçu aucun traitement, 20 % de celles traitées uniquement par le lopéramide (antidiarrhéique), 40 % de celles traitées uniquement par des antibiotiques, et 71 % de celles traitées par le lopéramide et des antibiotiques ont ensuite été colonisées par une EP-BLSE (35).

Parmi les voyageurs hospitalisés à l'étranger, le risque associé à une antibiothérapie était également prononcé, le risque d'être colonisé par un organisme multirésistant étant 11 fois plus élevé (RC = 10,7; IC à 95 % : 4,2 à 27,3) que chez les personnes n'ayant pas voyagé à l'étranger. Toutefois, selon cette étude, le fait d'être hospitalisé à l'étranger sans recevoir d'antibiotiques n'était pas un facteur de risque de colonisation par un organisme multirésistant (26). L'importance d'une exposition à des antibiotiques durant une hospitalisation associée à un voyage est corroborée par une vaste étude menée en Finlande, dans laquelle le risque de colonisation par un organisme multirésistant était significativement accru chez les personnes recevant des antibiotiques (RC = 3,2; IC à 95 % de 2,3 à 4,5) (23). De même, une étude menée aux Pays-Bas a révélé une multiplication par 2,5 à 3,4 fois du risque de colonisation par un organisme

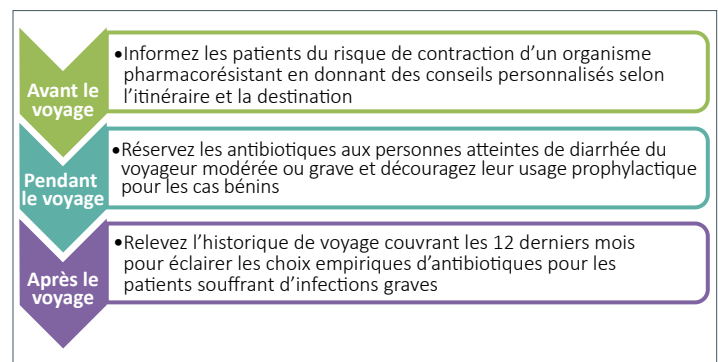
multirésistant à gram positif chez les personnes ayant été traitées par des antibiotiques pendant leur hospitalisation à l'étranger (20).

Que peuvent faire les cliniciens pour réduire autant que possible les risques chez les voyageurs canadiens?

En comprenant le risque de résistance aux antimicrobiens associé aux voyages, les professionnels de la santé seront plus en mesure d'intégrer des méthodes visant à améliorer la prise en charge et à réduire la transmission d'organismes pharmacorésistants, ainsi que d'informer le public pour qu'il puisse prendre des décisions éclairées (Figure 2). Parmi les occasions qui se présentent aux cliniciens, citons les suivantes :

- avant les voyages, informer les patients du risque de contraction d'un organisme pharmacorésistant en donnant des conseils personnalisés selon l'itinéraire et la destination du patient (Figure 1)
- informer les patients des risques liés à l'accès non prévu à des soins de santé à l'étranger; réduire autant que possible le risque par une immunisation avant le voyage et des conseils sur la façon de prévenir la diarrhée du voyageur et d'éviter les activités à risque élevé
- informer les patients des risques liés au tourisme médical, en donnant des conseils personnalisés selon l'itinéraire et la destination du patient (Figure 1)
- lorsqu'on envisage la prescription d'antibiotiques pour prévenir la diarrhée du voyageur avant le voyage, considérer le risque de contraction d'une EP-BLSE, et comprendre que les récentes lignes directrices encouragent uniquement la dispensation de soins de soutien dans les cas de diarrhée du voyageur légère, et que l'antibioprophylaxie de la diarrhée du voyageur est indiquée uniquement chez certains patients présentant un risque élevé de complications (36)
- tenir compte des voyages récents (dans les 12 mois précédents) lors du choix d'un traitement antimicrobien empirique pour les patients qui ont une infection grave (considérer les patients ayant voyagé en Asie,

Figure 2 : Occasions de prise en charge du risque de contraction d'organismes pharmacorésistants au cours d'un voyage





particulièrement sur le sous-continent indien, comme présentant un risque très élevé d'être porteurs d'entérobactéries pharmacorésistantes)

Conclusion

Les voyages à l'étranger posent un risque important de contraction d'un organisme pharmacorésistant. L'Asie et le sous-continent indien, en particulier, présentent les risques les plus élevés de contracter une EP-BLSE ou une ERC. Les soins médicaux, la diarrhée du voyageur et l'utilisation d'antibiotiques à l'étranger viennent augmenter les risques pour les voyageurs. Les professionnels de la santé peuvent jouer un rôle important dans la réduction du risque chez les voyageurs, au moyen de conseils, de la prescription d'antibiotiques et de la personnalisation du traitement empirique des patients qui présentent des infections graves et qui ont voyagé récemment.

Conflit d'intérêts

Aucun.

Remerciements

Nous souhaitons remercier Sean Marshall, de Santé publique Ontario, pour la création de la carte.

Références

1. O'Neill J. Review on antimicrobial resistance antimicrobial resistance: tackling a crisis for the health and wealth of nations. London: Review on Antimicrobial Resistance; 2014. https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations_1.pdf
2. ResistanceMap. Washington (DC): Center for Disease Dynamics, Economics & Policy (CDDEP). <https://resistancemap.cddep.org/>
3. Annual Review IA. 2018. Geneva: International Air Transport Association; 2018. <https://www.iata.org/media/annual-report-2018/index.html>
4. Schwaber MJ, Navon-Venezia S, Kaye KS, Ben-Ami R, Schwartz D, Carmeli Y. Clinical and economic impact of bacteremia with extended-spectrum-beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae. *Antimicrob Agents Chemother* 2006 Apr;50(4):1257–62. DOI PubMed
5. Xu L, Sun X, Ma X. Systematic review and meta-analysis of mortality of patients infected with carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* 2017 Mar;16(1):18. DOI PubMed
6. Arcilla MS, van Hattem JM, Haverkate MR, Bootsma MC, van Genderen PJ, Goorhuis A, Grobusch MP, Lashof AMO, Molhoek N, Schultsz C, Stobberingh EE, Verbrugh HA, de Jong MD, Melles DC, Penders J. Import and spread of extended-spectrum β -lactamase-producing Enterobacteriaceae by international travellers (COMBAT study): a prospective, multicentre cohort study. *Lancet Infect Dis* 2017 Jan;17(1):78–85. DOI PubMed
7. Schwartz KL, Morris SK. Travel and the spread of drug-resistant bacteria. *Curr Infect Dis Rep* 2018 Jun;20(9):29. DOI PubMed
8. Osthoff M, McGuinness SL, Wagen AZ, Eisen DP. Urinary tract infections due to extended-spectrum beta-lactamase-producing Gram-negative bacteria: identification of risk factors and outcome predictors in an Australian tertiary referral hospital. *Int J Infect Dis* 2015 May;34:79–83. DOI PubMed
9. Søråas A, Sundsfjord A, Sandven I, Brunborg C, Jenum PA. Risk factors for community-acquired urinary tract infections caused by ESBL-producing enterobacteriaceae—a case-control study in a low prevalence country. *PLoS One* 2013 Jul;8(7):e69581. DOI PubMed
10. Talan DA, Takhar SS, Krishnadasan A, Abrahamian FM, Mower WR, Moran GJ; EMERGEncy ID Net Study Group. Fluoroquinolone-resistant and extended-spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli* infections in patients with pyelonephritis, United States(1). *Emerg Infect Dis* 2016 Sep;22(9): DOI PubMed
11. Tham J, Odenholt I, Walder M, Andersson L, Melander E. Risk factors for infections with extended-spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli* in a county of Southern Sweden. *Infect Drug Resist* 2013 Sep;6:93–7. DOI PubMed
12. Patel U, Dasgupta P, Amoroso P, Challacombe B, Pilcher J, Kirby R. Infection after transrectal ultrasonography-guided prostate biopsy: increased relative risks after recent international travel or antibiotic use. *BJU Int* 2012 Jun;109(12):1781–5. DOI PubMed
13. Ben-David D, Kordevani R, Keller N, Tal I, Marzel A, Gal-Mor O, Maor Y, Rahav G. Outcome of carbapenem resistant *Klebsiella pneumoniae* bloodstream infections. *Clin Microbiol Infect* 2012 Jan;18(1):54–60. DOI PubMed
14. Friedman ND, Carmeli Y, Walton AL, Schwaber MJ. Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae: a strategic roadmap for infection control. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017 May;38(5):580–94. DOI PubMed



15. van Duin D, Doi Y. The global epidemiology of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae. *Virulence* 2017 May;8(4):460–9. [DOI PubMed](#)
16. Wilson ME, Chen LH. NDM-1 and the role of travel in its dissemination. *Curr Infect Dis Rep* 2012 Jun;14(3):213–26. [DOI PubMed](#)
17. Mataseje LF, Abdesselam K, Vachon J, Mitchel R, Bryce E, Roscoe D, Boyd DA, Embree J, Katz K, Kibsey P, Simor AE, Taylor G, Turgeon N, Langley J, Gravel D, Amaratunga K, Mulvey MR. Results from the Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program on Carbapenemase-Producing Enterobacteriaceae, 2010 to 2014. *Antimicrob Agents Chemother* 2016 Oct;60(11):6787–94. [DOI PubMed](#)
18. Mediavilla JR, Patrawalla A, Chen L, Chavda KD, Mathema B, Vinnard C, Dever LL, Kreiswirth BN. Colistin- and carbapenem-resistant *Escherichia coli* harboring mcr-1 and blaNDM-5, causing a complicated urinary tract infection in a patient from the United States. *MBio* 2016 Aug;7(4):e01191–16. [DOI PubMed](#)
19. von Wintersdorff CJ, Wolffs PF, van Niekerk JM, Beuken E, van Alphen LB, Stobberingh EE, Oude Lashof AM, Hoebe CJ, Savelkoul PH, Penders J. Detection of the plasmid-mediated colistin-resistance gene mcr-1 in faecal metagenomes of Dutch travellers. *J Antimicrob Chemother* 2016 Dec;71(12):3416–9. [DOI PubMed](#)
20. Kaiser AM, Schultsz C, Kruithof GJ, Debets-Ossenkopp Y, Vandenbroucke-Grauls C. Carriage of resistant microorganisms in repatriates from foreign hospitals to The Netherlands. *Clin Microbiol Infect* 2004 Nov;10(11):972–9. [DOI PubMed](#)
21. Josseume J, Verner L, Brady WJ, Duchateau FX. Multidrug-resistant bacteria among patients treated in foreign hospitals: management considerations during medical repatriation. *J Travel Med* 2013 Jan-Feb;20(1):22–8. [DOI PubMed](#)
22. Kaspar T, Schweiger A, Droz S, Marschall J. Colonization with resistant microorganisms in patients transferred from abroad: who needs to be screened? *Antimicrob Resist Infect Control* 2015 Jul;4:31. [DOI PubMed](#)
23. Khawaja T, Kirveskari J, Johansson S, Väisänen J, Djupsjöbacka A, Nevalainen A, Kantele A. Patients hospitalized abroad as importers of multiresistant bacteria—a cross-sectional study. *Clin Microbiol Infect* 2017 Sep;23(9):673.e1–8. [DOI PubMed](#)
24. Mutters NT, Günther F, Sander A, Mischnik A, Frank U. Influx of multidrug-resistant organisms by country-to-country transfer of patients. *BMC Infect Dis* 2015 Oct;15:466. [DOI PubMed](#)
25. Nemeth J, Ledergerber B, Preiswerk B, Nobile A, Karrer S, Ruef C, Kuster SP. Multidrug-resistant bacteria in travellers hospitalized abroad: prevalence, characteristics, and influence on clinical outcome. *J Hosp Infect* 2012 Dec;82(4):254–9. [DOI PubMed](#)
26. Angue M, Allou N, Belmonte O, Lefort Y, Lugagne N, Vandroux D, Montravers P, Allyn J. Risk factors for colonization with multidrug-resistant bacteria among patients admitted to the intensive care unit after returning from abroad. *J Travel Med* 2015 Sep-Oct;22(5):300–5. [DOI PubMed](#)
27. Birgand G, Armand-Lefevre L, Lepointeur M, Lolom I, Neulier C, Reibel F, Andreumont A, Lucet JC. Introduction of highly resistant bacteria into a hospital via patients repatriated or recently hospitalized in a foreign country. *Clin Microbiol Infect* 2014 Nov;20(11):O887–90. [DOI PubMed](#)
28. Lunt N, Carrera P. Medical tourism: assessing the evidence on treatment abroad. *Maturitas* 2010 May;66(1):27–32. [DOI PubMed](#)
29. Smith R, Martínez Álvarez M, Chanda R. Medical tourism: a review of the literature and analysis of a role for bi-lateral trade. *Health Policy* 2011 Dec;103(2-3):276–82. [DOI PubMed](#)
30. Ren F, Labrie Y. Leaving Canada for Medical Care. *Fraser Research Bulletin*. Vancouver (BC):Fraser Institute; 2017.
31. Runnels V, Labonté R, Packer C, Chaudhry S, Adams O, Blackmer J. Canadian physicians' responses to cross border health care. *Global Health* 2014 Apr;10:20. [DOI PubMed](#)
32. Steffen R, Hill DR, DuPont HL. Traveler's diarrhea: a clinical review. *JAMA* 2015 Jan;313(1):71–80. [DOI PubMed](#)
33. Kantele A, Lääveri T, Mero S, Vilkinen K, Pakkanen SH, Ollgren J, Antikainen J, Kirveskari J. Antimicrobials increase travelers' risk of colonization by extended-spectrum betalactamase-producing Enterobacteriaceae. *Clin Infect Dis* 2015 Mar;60(6):837–46. [DOI PubMed](#)
34. Vading M, Kabir MH, Kalin M, Iversen A, Wiklund S, Naucle P, Giske CG. Frequent acquisition of low-virulence strains of ESBL-producing *Escherichia coli* in travellers. *J Antimicrob Chemother* 2016 Dec;71(12):3548–55. [DOI PubMed](#)



35. Kantele A, Mero S, Kirveskari J, Lääveri T. Increased risk for ESBL-producing bacteria from co-administration of loperamide and antimicrobial drugs for travelers' diarrhea. *Emerg Infect Dis* 2016 Jan;22(1):117–20. DOI PubMed

36. DuPont HL, Steffen R. Use of antimicrobial agents for treatment and prevention of travellers' diarrhoea in the face of enhanced risk of transient fecal carriage of multi-drug resistant enterobacteriaceae: setting the stage for consensus recommendations. *J Travel Med* 2017 Aug;24(Suppl_1):S57-S62. DOI PubMed

Relevé des maladies transmissibles au Canada

RMTC
RÉSUMÉ GRAPHIQUE

LES VOYAGES INTERNATIONAUX AUGMENTENT LE RISQUE D'EXPOSITION AUX BACTÉRIES PHARMACORÉSISTANTES

QUEL est le risque?

Les entérobactéries résistantes sont les plus courantes. Elles peuvent entraîner:

- la diarrhée du voyageur
- la bronchite ou la pneumonie
- l'infection des voies urinaires

Les voyageurs peuvent également devenir porteurs de la bactérie et la transmettre à d'autres individus.



OÙ est le risque?



Le risque le plus élevé touche:

- l'Asie, notamment au sud

Mais Aussi:

- l'Afrique et le Moyen Orient
- les Caraïbes et l'Amérique centrale
- l'Amérique du Sud

Pratiques exemplaires

Établir les antécédents de voyages durant la dernière année

- en particulier chez ceux dont l'infection ne répond pas aux antibiotiques

Informez les patients sur:

- les zones à risque, l'hygiène des mains et les pratiques alimentaires sûres
- le traitement symptomatique de la diarrhée légère
- l'utilisation minimale des services de santé



Référence : Langford BJ, Schwartz KL. Rapporter des souvenirs importuns : les voyages et les bactéries pharmacorésistantes. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2018;44(11):315-21. <https://doi.org/10.145745/ccdr.v44i11a02f>



Le Comité consultatif national sur la prévention et le contrôle des infections (CCN-PCI)

T Ogunremi^{1*}, K Dunn¹, L Johnston², J Embree³, au nom du Comité consultatif national sur la prévention et le contrôle des infections (CCN-PCI)

Résumé

Cet article décrit le travail du Comité consultatif national sur la prévention et le contrôle des infections (CCN-PCI), une comité consultatif national établi de longue date, qui offre à l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) une expertise et des conseils en matière de prévention et de contrôle des maladies infectieuses dans les établissements de soins de santé canadiens. Créé à l'origine par Santé Canada sous le nom de Comité directeur chargé de l'élaboration du guide de prévention des infections, en 1992, ce comité consultatif fournit des conseils d'experts relatifs à l'élaboration de lignes directrices sur la prévention et le contrôle des infections (PCI) depuis plus de 25 ans.

Le CCN-PCI offre des conseils destinés à guider l'élaboration de lignes directrices complètes ou abrégées, de guides de consultation rapide et de lignes directrices provisoires (le plus souvent sur des agents pathogènes émergents) et maintient une étroite collaboration avec les programmes nationaux de surveillance des infections associées aux soins de santé de l'ASPC en vigueur dans les établissements de santé canadiens. Les professionnels de la section de la prévention et du contrôle des infections associées aux soins de santé de l'ASPC effectuent la recherche documentaire, l'extraction de données, la synthèse des données probantes, l'évaluation de la qualité de ces données (s'il y a lieu) et la rédaction scientifique en vue d'élaborer des lignes directrices. Compte tenu de la rareté des études observationnelles de grande qualité et des études cliniques permettant de guider les recommandations sur les agents pathogènes émergents, il est essentiel d'obtenir l'opinion d'experts pour interpréter des données probantes disponibles.

Affiliations

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

² Université Dalhousie, Halifax (Nouvelle-Écosse)

³ Université du Manitoba, Winnipeg (Manitoba)

Note : La composition du comité est précisée à la toute fin du présent article

***Correspondance :** phac.ipc.secretariat-pci.aspc@canada.ca

Citation proposée : Ogunremi T, Dunn K, Johnston L, Embree J, au nom du Comité consultatif national sur la prévention et le contrôle des infections. Le Comité consultatif national sur la prévention et le contrôle des infections (CCN-PCI). Relevé des maladies transmissibles au Canada 2018;44(11):322-29. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v44i11a03f>

Mots-clés : prévention et contrôle des infections, comité consultatif, lignes directrices fondées sur des données probantes, infections associées aux soins de santé, maladies infectieuses

Introduction

Les maladies infectieuses, dans la mesure où elles constituent une menace mondiale, requièrent un échange international des connaissances et une réponse nationale coordonnée. Depuis sa création en 2004, l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) fait preuve d'un leadership à l'échelle nationale en réponse aux menaces pour la santé publique. Pour ce faire, elle utilise une approche fondée sur des données probantes faisant intervenir l'excellence scientifique des conseils pertinents provenant d'organismes consultatifs externes. Ces organismes consultatifs externes sont un moyen pour l'ASPC de faire appel à

des personnes à l'extérieur du gouvernement, qui possèdent des connaissances et une expertise précieuses à l'égard du processus d'élaboration des lignes directrices nationales de l'Agence.

Les organismes consultatifs externes sont établis pour épauler l'ASPC dans le cadre de l'élaboration de directives portant sur des questions précises, de nature médicale, scientifique, technique, politique ou programmatique, qui relèvent du mandat de l'Agence (1). Les organismes consultatifs externes bien connus de l'ASPC regroupent, entre autres, le Comité



consultatif national de l'immunisation (CCNI) et le Comité consultatif de la médecine tropicale et de la médecine des voyages (CCMTMV) (2,3). Cet article décrit le travail du Comité consultatif national sur la prévention et le contrôle des infections (CCN-PCI).

Contexte

Le Comité directeur chargé de l'élaboration du guide de prévention des infections a été établi à l'origine par Santé Canada, en 1992. Ce comité, qui a joué un rôle central au cours de l'épidémie de syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) en 2003, relève de l'ASPC depuis la création de l'Agence en 2004. En 2011, le nom du comité a été remplacé par celui de Groupe d'experts sur la prévention et le contrôle des infections. Plus tôt, en 2018, il a été décidé de faire de ce groupe d'experts un organisme consultatif externe. Cette transition a donné lieu à un changement de nom du groupe, qui est devenu le CCN-PCI, et à un changement dans la structure hiérarchique. Par le passé, le CCN-PCI relevait à l'ASPC à travers de Directeur des programmes mais relève à présent de la vice-présidente de la Direction générale de la prévention et du contrôle des maladies infectieuses. Le mandat et les fonctions du comité demeurent les mêmes.

La transition du CCN-PCI, d'un groupe d'experts à un organisme consultatif externe, respecte la politique et la directive de l'ASPC prévues pour de tels comités (1). La nouvelle structure hiérarchique découlant de ce changement consolidera les liens du CCN-PCI avec les partenaires provinciaux et territoriaux par l'intermédiaire du Conseil des médecins hygiénistes en chef. De tels liens sont particulièrement précieux en situation d'urgence, lorsque l'application en temps opportun de nouvelles lignes directrices et d'énoncés de position de la Section de la prévention et du contrôle des infections de l'ASPC associées aux soins de santé est cruciale. En guise d'exemples d'interventions passées, mentionnons les conseils touchant la santé publique et de nature scientifique et clinique offerts rapidement à l'ASPC au cours de la pandémie de grippe H1N1 (2009) et de l'urgence de santé publique de portée internationale provoquée par le virus Ebola (de 2013 à 2016).

Le présent article vise à décrire le mandat et la composition du CCN-PCI, à définir la façon dont ce dernier coordonne ses activités avec d'autres programmes de l'ASPC, à présenter un aperçu du processus d'élaboration des lignes directrices et à fournir une liste des lignes directrices de l'ASPC en vigueur élaborées en consultation avec les experts du CCN-PCI.

Mandat et composition

Le CCN-PCI a pour mandat d'aider l'ASPC à promouvoir la santé publique, à prévenir et à contrôler les maladies infectieuses, à se préparer aux urgences de santé publique et à y réagir, à

servir de carrefour pour la diffusion de l'expertise canadienne en santé publique, à appliquer la recherche et les développements internationaux aux programmes nationaux de santé publique, à renforcer la collaboration intergouvernementale en santé publique, et à faciliter des approches nationales dans le secteur de la politique et de la planification en santé publique – le tout, dans la mesure où il se rapporte aux infections associées aux soins de santé.

Pour guider ces activités, le CCN-PCI dispense des conseils d'experts au personnel du programme de prévention et de contrôle des infections associées aux soins de santé en ce qui concerne :

- l'élaboration de lignes directrices nationales en matière de PCI qui sont fondées sur des données probantes et destinées aux établissements de soins de santé (4)
- la prestation d'avis techniques et scientifiques à l'ASPC, en réponse à l'émergence ou la réémergence d'agents pathogènes et de maladies infectieuses qui représentent une menace pour la santé publique
- l'élaboration de stratégies visant à prévenir et à contrôler les infections associées aux soins de santé, la résistance aux antimicrobiens (RAM) et d'autres problèmes de santé publique au Canada faisant intervenir la prestation de services de santé
- la détermination des priorités de la recherche en matière d'infections associées aux soins de santé et de PCI

Le CCN-PCI regroupe jusqu'à 15 membres, qui sont recrutés au cours d'un processus de nomination transparent et ciblé. Le nombre de membres peut être ajusté pour assurer un éventail approprié d'expertise et d'expérience, ainsi qu'une représentation géographique adéquate. Le comité compte aussi parmi ses membres des agents de liaison n'ayant pas droit de vote, qui agissent en tant que représentants de provinces et de territoires ou d'associations et d'industries, et qui expriment des opinions au nom de l'organisation qui les emploie. Ces agents ou membres de liaison appuient le CCN-PCI en lui apportant des connaissances et des compétences supplémentaires, en partageant de l'information à jour pertinente en provenance de leur organisation respective, ainsi qu'en examinant et en commentant les énoncés de position et les documents d'orientation du CCN-PCI.

Un appel à candidatures ou un avis sollicitant les soumissions de candidats désireux de faire partie du CCN-PCI est envoyé aux associations professionnelles concernées pour diffusion dans leur communauté de pratique. La sélection des membres du comité repose sur un ensemble de critères, parmi lesquels le leadership, la représentation géographique, les connaissances spécialisées et l'agrément dans des domaines d'activités susceptibles de guider l'élaboration de lignes directrices et la réponse à des problèmes émergents ayant trait aux infections associées aux soins de santé.

Le comité est actuellement composé de membres possédant des compétences dans divers domaines : maladies infectieuses,



microbiologie médicale, prévention et contrôle des infections, santé publique, épidémiologie des soins de santé et santé au travail et (ou) hygiène du travail. Des groupes de travail, dirigés par un membre du CCN-PCI et composés de membres du CCN-PCI et d'autres personnes possédant une expertise pertinente en la matière, sont nommés pour mener à bien l'élaboration de chaque ligne directrice ou produit. Les groupes de travail font rapport au CCN-PCI pendant la phase d'élaboration du produit et le processus d'approbation préalable à la publication.

Interconnectivité avec d'autres programmes et produits de l'ASPC

Le programme de prévention et de contrôle des infections associées aux soins de santé collabore étroitement avec d'autres programmes de l'ASPC ayant des intérêts ou des mandats connexes. Cela inclut le Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales (PCSIN), qui est responsable de la surveillance nationale (taux et tendances) des infections associées aux soins de santé, notamment des agents pathogènes émergents dans les établissements de soins de santé canadiens, de même que le Système canadien de surveillance de la résistance aux antimicrobiens (SCSRA), dont le rôle est d'assurer la surveillance nationale de la RAM et l'utilisation des antimicrobiens à l'échelle du pays (5,6). Le travail effectué par ces programmes et par d'autres programmes connexes éclaire les travaux entrepris par le programme de CCN-PCI (p. ex. révisions d'un document d'orientation existant sur la prévention et le contrôle de l'infection par le bacille à gram négatif résistant aux carbapénèmes dans les établissements de soins de santé et d'autres produits de PCI de la RAM). Ces produits liés à la RAM contribueront au leadership national de l'ASPC sur cette question, tout en assurant la cohérence et l'harmonisation des produits de l'ASPC déjà publiés sur les infections associées aux soins de santé et la RAM.

Processus d'élaboration des lignes directrices

L'élaboration de lignes directrices est une activité de longue-haleine qui exige beaucoup de ressources et qui impose l'établissement des priorités et la collaboration en continu pour maximiser les ressources disponibles. L'établissement des priorités tient compte de différents facteurs : l'urgence d'une proposition de ligne directrice, la portée du problème, la présence d'une menace ou de répercussions pour la santé publique (en particulier dans le cas de l'émergence ou de la réémergence d'agents pathogènes), les priorités de l'ASPC et du Gouvernement du Canada, les demandes ou besoins déterminés au niveau provincial ou territorial en faveur d'une perspective nationale ayant pour but de faciliter une approche coordonnée, les lacunes cernées et la disponibilité de lignes

directrices internationales appropriées. En tant que groupe, les membres et agents de liaison qui composent le CCN-PCI offrent leur évaluation des lignes directrices publiées concernées, fournissent de l'information sur des documents pertinents en cours d'élaboration par d'autres organisations et ciblent des possibilités de collaboration.

Le personnel du programme de prévention et de contrôle des infections associées aux soins de santé assume la fonction de chef de projet responsable des activités d'élaboration des lignes directrices. Ces activités comprennent la recherche documentaire, l'extraction de données, la synthèse des données probantes, l'évaluation critique de ces données, la rédaction de lignes directrices provisoires fondées sur des données probantes et la prestation de services de secrétariat au CCN-PCI. Les lignes directrices élaborées, qui entrent généralement dans l'une des quatre catégories suivantes, sont d'une complexité et d'une portée variables : lignes directrices complètes, lignes directrices abrégées, guides de consultation rapide et lignes directrices provisoires (le plus souvent sur des agents pathogènes émergents). L'élaboration des lignes directrices les plus complètes est généralement réalisée grâce à des recherches dans la littérature révisée par des pairs et la littérature scientifique grise en utilisant un processus d'examen systématique (voir **figure 1**). L'élaboration d'autres documents peut être éclairée par une revue narrative ou une analyse du contexte fondée sur une recherche documentaire ciblée. Chaque ligne directrice ou document contient une description des méthodes ou de l'approche utilisées pour son élaboration. Une fois les lignes directrices publiées, s'il y a lieu, le programme de prévention et de contrôle des infections associées aux soins de santé collabore avec le CCN-PCI à l'examen pertinent de nouvelles données probantes et à la mise à jour des lignes directrices.

Évaluation de la qualité des données probantes

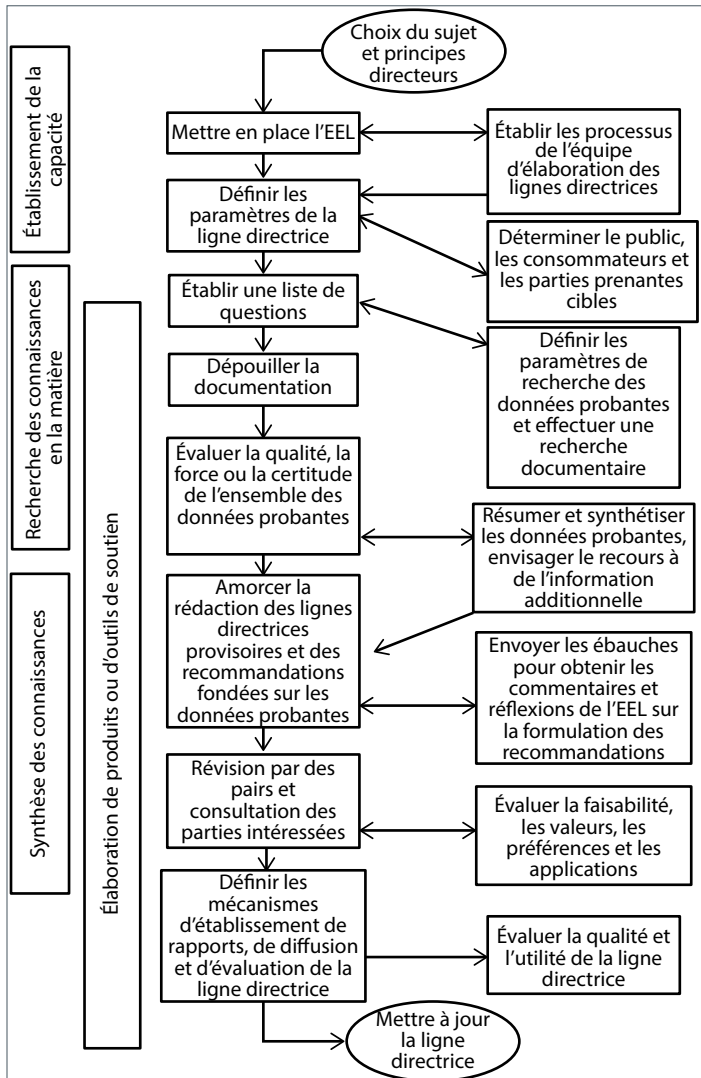
L'élaboration de lignes directrices fait intervenir l'extraction des données pertinentes tirées de l'examen et de la synthèse de la littérature, l'interprétation des données probantes et l'évaluation des données probantes existantes (le cas échéant). Certaines lignes directrices sont surtout descriptives et éclairées par l'opinion d'experts, compte tenu de l'absence de données probantes publiées. Les critères utilisés pour établir la qualité des données probantes sur lesquelles s'appuie la série de lignes directrices nationales sur la PCI sont précisés dans le **tableau 1**.

Élaboration de recommandations et prestation d'opinions d'experts

Dans la mesure du possible, les recommandations sont appuyées par des données probantes provenant de tableaux récapitulatifs élaborés dans le cadre d'une revue systématique ou narrative



Figure 1 : Processus d'élaboration des lignes directrices de l'ASPC sur la prévention et le contrôle des infections associées aux soins de santé



Abréviations : ASPC, Agence de la santé publique du Canada; EEL, Équipe d'élaboration de la ligne directrice

de la littérature. Pour des raisons d'éthique et de faisabilité, les études cliniques portant sur des questions courantes de prévention et de contrôle des infections sont pratiquement inexistantes, les études observationnelles sont limitées et les études descriptives ne fournissent pas de données probantes sur l'association causale. Par conséquent, l'opinion d'un expert est un aspect incontournable du processus d'élaboration de lignes directrices sur la prévention et le contrôle des infections associées aux soins de santé. L'opinion d'un expert est aussi essentielle pendant les premières phases d'une épidémie provoquée par un agent pathogène émergent, étant donné que les publications révisées par des pairs sont souvent limitées dans ces circonstances.

Tableau 1 : Critères d'évaluation de la qualité des données probantes servant de base aux lignes directrices sur la prévention et le contrôle des infections dans les milieux de soins^a

Solidité des données probantes	Qualité des données probantes	Critères
Élevée	AI	Données probantes directes provenant d'une méta-analyse ou de multiples études à modèle fort de haute qualité, avec résultats cohérents
	AII	Données probantes directes provenant de multiples études à modèle fort de qualité moyenne, avec résultats cohérents OU Au moins une étude à modèle fort étayée par de multiples études à modèle modéré de haute qualité, avec résultats cohérents OU Au moins une étude à modèle fort de qualité moyenne étayée par une extrapolation de multiples études à modèle fort de haute qualité, avec résultats cohérents
Moyenne	BI	Données probantes directes provenant de multiples études à modèle modéré de haute qualité, avec résultats cohérents OU Extrapolation de multiples études à modèle fort de haute qualité, avec résultats cohérents
	BII	Données probantes directes provenant de l'association d'études à modèle fort ou modéré de qualité élevée ou moyenne, avec une tendance claire, mais certains résultats incohérents OU Extrapolation de multiples études à modèle fort de qualité moyenne ou d'études à modèle modéré de qualité élevée ou moyenne, avec résultats cohérents OU Une étude à modèle fort étayée par de multiples études à modèle faible de qualité élevée ou moyenne, avec résultats cohérents
Faible	CI	Données probantes directes provenant de multiples études à modèle faible de qualité élevée ou moyenne, avec résultats cohérents OU Extrapolation de l'association d'études à modèle fort ou modéré de qualité élevée ou moyenne, avec résultats incohérents
	CII	Étude de faible qualité, quel que soit le modèle OU Résultats contradictoires, quel que soit le modèle OU Études de série de cas ou exposés de cas OU Opinion d'un expert

^a Source : Moralejo et al. (7)

Les recommandations en ce qui concerne les pratiques en santé publique s'appuient aussi sur l'épidémiologie des soins de santé, la surveillance et l'analyse des enjeux et tendances en matière de PCI, ainsi que sur les commentaires des parties prenantes et



Tableau 2 : Infections associées aux soins de santé – lignes directrices sur la prévention et le contrôle des infections et autres documents publiés connexes

Sujet	Titre (année écoulée)	Date de publication/révision
Documents complets		
Pratiques de base	Pratiques de base et précautions additionnelles visant à prévenir la transmission des infections dans les milieux de soins 2013 (8)	5 septembre 2014
	Outils d'enseignement et d'évaluation des pratiques de base et des précautions additionnelles 2013 (9)	5 septembre 2014
	Affiche : Aidez à réduire la propagation de la résistance aux antimicrobiens – Suivez les recommandations concernant les pratiques de base dans les milieux où des soins de santé sont dispensés 2016 (10)	26 mai 2016
	Pratiques en matière d'hygiène des mains dans les milieux de soins 2012 (11)	5 septembre 2014
Infections professionnelles	La prévention et la lutte contre les infections professionnelles dans le domaine de la santé 2002 (12)	Mars 2002 (en cours de révision)
Infections transmissibles par le sang	Compte rendu de la Conférence de concertation sur les professionnels de la santé infectés : Risque de transmission des pathogènes à diffusion hémotogène (13)	Juillet 1998 (en cours de révision)*
Pneumonie	Guide de prévention de la pneumonie associée aux soins de santé 2010 (14)	2010
Endoscopie	Lignes directrices pour la prévention et le contrôle des infections transmises par les appareils souples d'endoscopie digestive et de bronchoscopie 2011 (15)	10 février 2011
	Avis : Pratiques recommandées pour la prévention d'infections liées à des endoscopies 2016 (16)	24 mai 2016
Documents ciblés		
Bacille à gram négatif résistant aux carbapénèmes	Lignes directrices : Mesures de prévention et de contrôle des infections à l'intention des travailleurs de la santé dans tous les établissements de soins de santé : Bacille gram négatif résistant aux carbapénèmes 2010 (17)	3 avril 2012 (en cours de révision)
<i>Clostridium difficile</i>	Infection à <i>Clostridium difficile</i> : Lignes directrices sur la prévention et le contrôle des infections pour la gestion dans les établissements de soins actifs 2013 (18)	11 janvier 2013
	Infection à <i>Clostridium difficile</i> : Lignes directrices sur la prévention et le contrôle des infections pour la gestion dans les établissements de soins de longue durée 2013 (19)	12 juillet 2013
Maladie de Creutzfeldt-Jakob	Guide de prévention : La maladie de Creutzfeldt-Jakob classique au Canada 2007 (20)	1er novembre 2007

Tableau 2 : (suite) Infections associées aux soins de santé – lignes directrices sur la prévention et le contrôle des infections et autres documents publiés connexes

Sujet	Titre (année écoulée)	Date de publication/révision
Documents ciblés (suite)		
Maladie de Creutzfeldt-Jakob (suite)	La maladie de Creutzfeldt-Jakob classique au Canada 2002 (21)	Novembre 2002
<i>Mycobacterium tuberculosis</i> et autres espèces	Chapitre 15 : Normes canadiennes pour la lutte antituberculeuse 7 ^e édition – La prévention et la lutte contre la transmission de la tuberculose dans les milieux de soins de santé et d'autres milieux 2014 (22)	17 février 2017
	Infections à <i>Mycobacterium chimaera</i> chez les patients en phase : Aperçu (23)	4 mai 2017
Grippe saisonnière	Grippe saisonnière – Lignes directrices pour la prévention et le contrôle des infections pour la gestion dans le contexte des soins à domicile 2012 (24)	5 décembre 2012
	Lignes directrices : Mesures de prévention et de contrôle des infections à l'intention des travailleurs de la santé dans les établissements de soins actifs et les établissements de soins de longue durée – Grippe saisonnière 2010 (25)	20 décembre 2012
Infections émergentes		
Maladie à virus Ebola	Mesures de prévention et de contrôle des infections : soins préhospitaliers et transport terrestre des patients chez qui la maladie à virus Ebola est soupçonnée ou confirmée (26)	25 juin 2018
	Groupe de travail d'experts en prévention et en contrôle des infections : Conseils relatifs aux mesures de prévention et de contrôle pour la maladie à virus Ebola dans les milieux de soins (27)	25 juin 2015
	Groupe de travail d'experts en prévention et en contrôle des infections : Conseils relatifs à la gestion des déchets associés à la maladie à virus Ebola dans les milieux de soins 2015 (28)	6 mai 2015
CoV-SRMO	Lignes directrices sur la prévention et le contrôle du coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (CoV-SRMO) dans les établissements de soins actifs 2016 (29)	17 mai 2016
Autres documents		
Évaluation critique	Lignes directrices pour la prévention et le contrôle des infections : Trousse d'outils de l'évaluation critique 2014 (30)	11 mars 2015
	Trousse d'outils de l'évaluation critique pour l'évaluation de plusieurs types de données probantes (7)	7 septembre 2017

Abréviation : CoV-SRMO, coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient

* Un document fondé sur des données probantes qui remplacera ce document de consensus est en cours d'élaboration



des partenaires provinciaux ou territoriaux. Les recommandations du CCNPCI viennent compléter les activités provinciales et territoriales et tiennent compte des lois, règlements et politiques des administrations fédérale, provinciales, territoriales et municipales. Le **tableau 2** contient la liste des lignes directrices et d'autres publications élaborées par le programme de prévention et de contrôle des infections associées aux soins de santé, en consultation ou en collaboration avec un ou plusieurs membres du CCN-PCI (1).

Conclusion

À titre de comité consultatif externe, le CCN-PCI poursuit le travail accompli depuis 25 ans sous d'autres noms en fournissant des avis d'experts en vue de l'élaboration des lignes directrices nationales du CCN-PCI. La rigueur et les méthodes utilisées pour élaborer ces lignes directrices s'améliorent sans cesse, tout comme les possibilités de collaboration internationale ainsi que d'échange et de mobilisation des connaissances.

Le CCN-PCI est engagé à consolider ses liens avec les autres programmes de l'ASPC et ses partenaires externes et à informer le réseau fédéral-provincial-territorial élargi de la santé publique sur les questions d'IPC. Cela est important non seulement pour les affaires courantes, mais aussi pour les problèmes émergents qui menacent la santé publique et pourraient avoir une incidence sur les établissements de santé canadiens. Le cas échéant, le CCN-PCI pourra fournir une interprétation d'experts sur les données probantes disponibles sur les agents pathogènes émergents et, au besoin, élaborer rapidement des lignes directrices fondées sur des données probantes en matière de protection et de contrôle des infections.

Déclaration des auteurs

A. J. – Conceptualisation, méthodes, rédaction de l'ébauche initiale, examen et édition

K. D. – Conceptualisation, supervision, rédaction, révision et édition

L. J. – Conceptualisation, rédaction, révision et édition

J. E. – Conceptualisation, rédaction, révision et édition

Conflit d'intérêts

Aucun.

Collaborateurs

Les auteurs tiennent à souligner les infatigables contributions de tous les membres du Comité consultatif national sur la prévention et le contrôle des infections (anciens et actuels) et leur engagement envers la prévention et le contrôle des maladies infectieuses au Canada :

Membres du CCN-PCI : Joanne Embree (présidente), Kathleen Dunn (secrétariat de la haute direction); Molly Blake, Gwen Cerkowniak, Maureen Cividino, Nan Cleator, Della Gregoraschuk, Bonnie Henry, Jennie Johnstone, Matthew Muller, Heidi Pitfield, Patsy Rawding, Patrice Savard, Stephanie Smith, Jane Stafford

Anciens membres du comité : Lynn Johnston (ancienne présidente et membre, 1996-2016), Lindsay Nicolle (ancienne présidente et membre, 1992-2006) et Kathleen Dunn (ancienne coprésidente); Sandra Boivin, Julie Carbonneau, John Conly, Brenda Dyck, John Embil, Karin Fluet, Charles Frenette, Colleen Hawes, Agnes Honish, Linda Kingsbury, Dany Larivée, Mary Leblanc, Anne Matlow, Catherine Mindorff, Dorothy Moore, Donna Moralejo, Deborah Norton, Shirley Paton, Diane Phippen, Pierre St. Antoine, Filomena Pietrangelo, Sandra Savery, JoAnne Seglie, Paul Sockett, Geoffrey Taylor, Mary Vearncombe, Cathie Walker, Dick Zoutman

Organisations-membres de liaison : Agrément Canada (AC), Association des infirmières en prévention des infections (AIFI), Association des médecins microbiologistes infectiologues du Québec (AMMIQ), Association pour la microbiologie médicale et l'infectiologie Canada (AMMI-Canada), Association canadienne en retraitement des dispositifs médicaux (ACRDM), Institut canadien d'information sur la santé (ICIS), Association médicale canadienne (AMC), Association des infirmières et infirmiers du Canada (AIIIC), Association canadienne des infirmières et infirmiers en santé du travail (ACIIST), Institut canadien pour la sécurité des patients (ICSP), Association canadienne de normalisation (CSA), SoinsSantéCAN, Prévention et contrôle des infections (PCI) – Canada, Les infirmières de l'Ordre de Victoria du Canada (VON Canada), Centres pour le contrôle et la prévention des maladies (Centers for Disease Control and Prevention, CDC)

Programme du CCN-PCI de l'ASPC (ancien et actuel) :

Kathy Dunn (gestionnaire) Andrea Coady, Frédéric Bergeron, Katherine Defalco, Caroline Desjardins, Jennifer Kruse, Fanie Lalonde, Toju Ogunremi, Laurie O'Neil, Adina Popalayar, Christine Weir

Remerciements

Les auteurs aimeraient remercier Caroline Desjardins pour le formatage des tableaux, figures et références, ainsi que Hayley Watt pour la compilation de la liste des membres (anciens et actuels) du Comité consultatif national sur la prévention et le contrôle des infections. Les auteurs tiennent aussi à remercier Andrea Coady, Margaret Bodie, Katherine Defalco et Adina Popalayar pour la révision du document final.



Financement

Le Comité consultatif national sur la prévention et le contrôle des infections au Canada est financé par l'Agence de la santé publique du Canada.

Références

1. Agence de la santé publique du Canada. Agence de la santé publique du Canada politique sur la gestion des organismes consultatifs externes de 2011 - Sommaire. Ottawa: SPC [mise à jour le 31 août 2012]. <https://www.canada.ca/fr/public-health/corporate/mandate/about-agency/external-advisory-bodies/policy.html>
2. Agence de la santé publique du Canada. Comité consultatif national de l'immunisation. À propos du CCNI. Ottawa: Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-ccni.html>
3. Agence de la santé publique du Canada. Qu'est-ce que le CCMTMV?. Ottawa: Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/sante-voyageurs/est-ccmtmv.html>
4. Centre de la lutte contre les maladies transmissibles et les infections, Agence de la santé publique du Canada. Les infections aux soins de santé : Série des Guides de prévention des infections. Ottawa: Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/infections-nosocomiales-professionnelles.html>
5. Centre de la lutte contre les maladies transmissibles et les infections. Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales (PCSIN). Ottawa: Agence de la santé publique du Canada. <http://www.phac-aspc.gc.ca/nois-sinp/survprog-fra.php>
6. Agence de la santé publique du Canada. Actualités sur les maladies infectieuses: Système canadien de surveillance de la résistance aux antimicrobiens – faits saillants du rapport de 2017. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2017;43(11):281. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/releve-maladie-s-transmissibles-canada-rmtc/numero-mensuel/2017-43/rmtc-volume-43-11-2-novembre-2017/systeme-canadien-surveillance-resistance-antimicrobiens-faits-saillants-rapport-2017.html>
7. Moralejo D, Ogunremi T, Dunn K. Trousse d'outils de l'évaluation critique pour l'évaluation de plusieurs types de données probantes. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2017;43(9):199-205. DOI
8. Agence de la santé publique du Canada. Pratiques de base et précautions additionnelles visant à prévenir la transmission des infections dans les milieux de soins (2013). <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/infections-nosocomiales-professionnelles/pratiques-base-e-precautions-additionnelles-visant-a-prevenir-transmission-infections-milieux-soins.html>
9. Agence de la santé publique du Canada. Outils d'enseignement et d'évaluation des pratiques de base et des précautions additionnelles (2013). <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/infections-nosocomiales-professionnelles/outils-enseignement-evaluation-pratiques-base-precautions-additionnelles.html>
10. Agence de la santé publique du Canada. Affiche : Aidez à réduire la propagation de la résistance aux antimicrobiens - Suivez les recommandations concernant les pratiques de base dans les milieux où des soins de santé sont dispensés. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/medicaments-et-produits-sante/aidez-reduire-e-propagation-resistance-aux-antimicrobiens.html>
11. Agence de la santé publique du Canada. Pratiques en matière d'hygiène des mains dans les milieux de soins (2012). <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/infections-nosocomiales-professionnelles/pratiques-matiere-hygiene-main-s-milieux-soins.html>
12. Santé Canada. La prévention et la lutte contre les infections professionnelles dans le domaine de la santé. RMTC 2002;28SI:1-287(sous révisions). http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/aspc-phac/HP3-1-28-S1-fra.pdf
13. Agence de la santé publique du Canada. Compte rendu de la Conférence de concertation sur les professionnels de la santé infectés : Risque de transmission des pathogènes à diffusion hémotogène. RMTC 1998 Jul;24 Suppl 4:i-iii, 1-25; i-iii, 1-28 (sous révisions). http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/aspc-phac/HP3-1-24-S4-fra.pdf
14. Agence de la santé publique du Canada. Guide de prévention de la pneumonie associée aux soins de santé (2010). http://publications.gc.ca/collections/collection_2012/aspc-phac/HP40-54-2010-fra.pdf
15. Agence de la santé publique du Canada. Lignes directrices pour la prévention et le contrôle des infections transmises par les appareils souples d'endoscopie digestive et de bronchoscopie. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/infections-nosocomiales-professionnelles/lignes-directrice-s-prevention-contrôle-infections-transmises-appareils-souples-endoscopie-digestive-bronchoscopie.html>
16. Agence de la santé publique du Canada. Avis: Pratiques recommandées pour la prévention d'infections liées à des endoscopies. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/infections-nosocomiales-professionnelles/pratiques-recommandees-s-prevention-infections-liees-a-endoscopies.html>
17. Agence de la santé publique du Canada. Lignes directrices : Mesures de prévention et de contrôle des infections à l'intention des travailleurs de la santé dans tous les établissements de soins de santé : Bacille Gram négatif résistant aux carbapénèmes (sous révisions). <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/infections-nosocomiales-professionnelles/lignes-directrice-s-mesures-prevention-contrôle-infections-a-intention-travailleurs-sante-tous-etablissements-soins-sante.html>
18. Agence de la santé publique du Canada. Infection à Clostridium Difficile : Lignes directrices sur la prévention



et le contrôle des infections pour la gestion dans les établissements de soins actifs. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/infections-nosocomiales-professionnelles/infection-a-clostridium-difficile-lignes-directrices-infections-etablissements-soins-actifs.html>

19. Agence de la santé publique du Canada. Infection à Clostridium difficile - Lignes directrices sur la prévention et le contrôle des infections pour la gestion dans les établissements de soins de longue durée. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/infections-nosocomiales-professionnelles/infection-a-clostridium-difficile-lignes-directrices-infections-etablissements-longue-duree.html>
20. Agence de la santé publique du Canada. La maladie de Creutzfeldt-Jakob classique au Canada: Guide de consultation rapide. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/infections-nosocomiales-professionnelles/maladie-creutzfeldt-jakob/guide-prevention-infections.html>
21. Santé Canada. La maladie de Creutzfeldt-Jakob classique au Canada. Guide de prévention des infections. RMTCC 2002;28S5:1-93. http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/aspc-phac/HP3-1-28-S5-fra.pdf
22. Agence de la santé publique du Canada. Normes Canadiennes pour la lutte antituberculeuse 7^e édition; Chapitre 15 - La prévention et la lutte contre la transmission de la tuberculose dans les milieux de soins de santé et d'autres milieux. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/normes-canadienne-s-lutte-antituberculeuse-7e-edition/edition-11.html>
23. Ogunremi T, Taylor G, Johnston L, Amaratunga K, Muller M, Coady A, Defalco K, Dunn K, Johnstone J, Smith S, Embree J, Henry B, Stafford J, au nom du groupe de travail d'experts en prévention et en contrôle des infections. Infections à Mycobacterium chimaera chez les patients en phase post-opératoire exposés à des échangeurs thermiques : Un aperçu. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2017;43(5):119-26. DOI
24. Agence de la santé publique du Canada. Grippe saisonnière - Lignes directrices pour la prévention et le contrôle des infections pour la gestion dans le contexte des soins à domicile. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/infections-nosocomiales-professionnelles/grippe-saisonniere-lignes-directrices-prevention-contrôle-infections-gestion-contexte-soins-a-domicile.html>
25. Agence de la santé publique du Canada. Lignes directrices : Mesures de prévention et de contrôle des infections à l'intention des travailleurs de la santé dans les établissements de soins actifs et les établissements de soins de longue durée – Grippe saisonnière (2010). <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/infections-nosocomiales-professionnelles/lignes-directrices-mesures-prevention-contrôle-infections-a-intention-travailleurs-sante-etablissements-soins-actifs-etablissements-soins-longue.html>
26. Agence de la santé publique du Canada. Mesures de prévention et de contrôle des infections : Soins préhospitaliers et transport terrestre des patients chez qui la maladie à virus Ebola est soupçonnée ou confirmée. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/maladie-virus-ebola/pour-professionnels-sante-maladie-virus-ebola/ebola-mesures-transport-patients.html>
27. Agence de la santé publique du Canada. Groupe de travail d'experts en prévention et en contrôle des infections : Conseils relatifs aux mesures de prévention et de contrôle pour la maladie à virus Ebola dans les milieux de soins. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/fievres-hemorragiques-virales/groupe-travail-experts-prevention-contrôle-infections-conseils-relatifs-mesures-prevention-contrôle-maladie-virus-ebola-milieux-soins-1.html>
28. Agence de la santé publique du Canada. Groupe de travail d'experts en prévention et en contrôle des infections: Conseils relatifs à la gestion des déchets associés à la maladie à virus Ebola dans les milieux de soins. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/fievres-hemorragiques-virales/groupe-travail-experts-prevention-contrôle-infections-conseils-relatifs-gestion-dechets-associes-maladie-virus-ebola-milieux-soins.html>
29. Agence de la santé publique du Canada. Lignes directrices sur la prévention et le contrôle du coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (CoV-SRMO) dans les établissements de soins actifs. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/maladies-et-affections/lignes-directrices-prevention-et-contrôle-coronavirus-syndrome-respiratoire-moyen-orient-cov-srmo-etablissements-soins-actifs.html>
30. Agence de la santé publique du Canada. Lignes directrices pour la prévention et le contrôle des infections : Trousse d'outils de l'évaluation critique (2014). <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/infections-nosocomiales-professionnelles/lignes-directrices-prevention-contrôle-infections-trousse-outils-evaluation-critique.html>



La résistance aux antituberculeux au Canada : 2017

M LaFreniere¹, H Hussain^{1,2}, J Vachon¹

Résumé

Contexte : La tuberculose (TB) pharmacorésistante est un problème de santé publique mondial. Au Canada, des systèmes de surveillance sont en place depuis 20 ans pour suivre ce phénomène.

Objectif : Décrire les tendances en matière de pharmacorésistance parmi les isolats de la TB déclarés au Canada en 2017, selon le type de résistance, ainsi que l'emplacement géographique, les données démographiques et l'origine des cas, et comparer les données actuelles à celles des 10 années précédentes.

Méthodes : Les données analysées proviennent de deux sources. Le Système canadien de surveillance des laboratoires de tuberculose (SCSLT) est un système de surveillance de laboratoire des isolats. Il a servi à obtenir des renseignements sur les résultats des épreuves de sensibilité aux antituberculeux ainsi que sur la province ou le territoire, le sexe et l'âge des personnes à l'origine des échantillons. Le Système canadien de déclaration des cas de tuberculose (SCDCT) est un système de surveillance fondé sur les cas comportant des renseignements sur les cas de TB active et de retraitement au Canada. Il a été utilisé pour l'obtention de données sur l'origine des cas, qu'elle soit de personnes nées à l'étranger, de personnes autochtones nées au Canada ou de personnes non autochtones nées au Canada. L'analyse est descriptive, et la comparaison a été effectuée contre les données de 2007 à 2016 provenant de ces deux sources.

Résultats : En 2017, la résistance aux antituberculeux de 1 515 isolats de TB a été analysée; 123 de ces isolats (8,1 %) présentaient une résistance à au moins un antituberculeux majeur. Parmi ces derniers, 103 correspondaient à des souches de TB monorésistante; six, à des souches de TB polyrésistante et 14, à des souches de TB multirésistante (TB-MR). On n'a signalé aucune souche de tuberculose ultrarésistante (TB-UR) parmi ces isolats. Une pharmacorésistance a été signalée dans sept provinces ou territoires (Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Québec et Nouveau-Brunswick). Parmi les isolats provenant de personnes de sexe féminin, 63 (9,5 %) étaient pharmacorésistants, tandis que chez les personnes de sexe masculin, 60 isolats (7,0 %) étaient pharmacorésistants. Chez les personnes âgées de 25 à 34 ans, la pharmacorésistance était présente dans un plus grand pourcentage d'isolats ($n = 29$, 23,6 %). Selon l'origine, 1 072 (11 %) des cas de TB déclarés de 2005 à 2015 chez des personnes nées à l'étranger étaient pharmacorésistants. Chez les personnes non autochtones nées au Canada et les Autochtones nés au Canada, 143 (9 %) et 54 (2 %) des cas de TB étaient pharmacorésistants, respectivement. Comparativement aux années précédentes, le nombre d'isolats testés a légèrement augmenté passant de 1 267 à 1 515; toutefois, on a observé une diminution du pourcentage d'isolats pour lesquels on a signalé une pharmacorésistance (de 10,5 % en 2007 à 8,1 % en 2017).

Conclusion : Le taux de pharmacorésistance de la TB est demeuré faible en 2017 au Canada.

Affiliations

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

² École de santé publique Dalla Lana, Université de Toronto, Toronto (Ontario)

Correspondance : phac.tb.surveillance.aspc@canada.ca

Citation proposée : LaFreniere M, Hussain H, Vachon J. La résistance aux antituberculeux au Canada : 2017. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2018;44(11):330-6. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v44i11a04f>

Mots-clés : tuberculose, résistance, tuberculose multirésistante, tuberculose ultrarésistante, isolats, surveillance, isoniazide, rifampine, éthambutol, pyrazinamide



Introduction

La tuberculose (TB) est une maladie infectieuse aérogène qui touche principalement les poumons et est causée par la bactérie *Mycobacterium tuberculosis*. Il s'agit d'une des maladies infectieuses les plus souvent déclarées à l'échelle mondiale (1). En 2016, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) estimait que 10,4 millions de personnes avaient reçu un diagnostic de TB active (1). Bien qu'on puisse guérir la TB, *M. tuberculosis* peut venir à présenter une résistance à un traitement antituberculeux. En 2016, l'OMS estimait qu'à l'échelle mondiale, 4,1 % des nouveaux cas et 19 % des cas déjà traités présentaient une tuberculose multirésistante (TB-MR) ou une TB résistante à la rifampine (1).

Au Canada, l'incidence de la TB dans la population générale demeure faible, soit 4,8 cas pour 100 000 habitants; toutefois, certaines sous-populations sont touchées de façon disproportionnée. Parmi les cas de TB déclarés à l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) en 2016, 70 % touchaient des personnes nées à l'extérieur du Canada. En outre, le taux dans l'ensemble de la population autochtone était de 23,5 cas pour 100 000 habitants et, chez les Inuit, il était de 170,1 pour 100 000 habitants (2).

On surveille la TB pharmacorésistante depuis 20 ans au Canada, en raison de l'importance de la maladie à l'échelle internationale, en ce qui a trait à la santé publique et à l'éventualité que des souches pharmacorésistantes de TB se propagent au pays. Toutefois, la pharmacorésistance demeure rare parmi les cas de TB signalés au Canada. Au cours de la dernière décennie, les tendances en matière de pharmacorésistance sont demeurées stables et faibles, la résistance à au moins un antituberculeux majeur variant de 8,2 à 10,5 %. Au cours de la même période, la TB-MR est restée rare, le pourcentage d'isolats multirésistants variant de 0,6 à 1,6 % (3).

Le présent rapport de surveillance a pour objectif de décrire les tendances en matière de pharmacorésistance parmi les isolats de la TB déclarés au Canada en 2017, selon le type de résistance, l'emplacement géographique, les données démographiques et l'origine des cas, et de comparer les données actuelles à celles des 10 années précédentes.

Méthodologie

Définitions

Les Normes canadiennes pour la lutte antituberculeuse classent les tendances en matière de résistance aux antituberculeux comme suit (4) :

- **Monorésistance** : Résistance à un seul antituberculeux majeur (isoniazide, rifampicine, éthambutol ou pyrazinamide)
- **Polyrésistance** : Résistance à plus d'un antituberculeux majeur, à l'exclusion de la résistance à la fois à l'isoniazide

et à la rifampicine

- **Tuberculose multirésistante (TB-MR)** : TB causée par des bactéries résistantes à l'isoniazide ET à la rifampicine avec ou sans résistance à d'autres antituberculeux
- **Tuberculose ultrarésistante (TB-UR)** : TB causée par des bactéries résistantes à l'isoniazide ET à la rifampicine AINSI QU'À toute fluoroquinolone ET à au moins un des trois antituberculeux mineurs injectables (amikacine, capréomycine ou kanamycine)

Sources de données

Les données analysées proviennent de deux systèmes de surveillance, soit le Système canadien de surveillance des laboratoires de tuberculose (SCSLT) et le Système canadien de déclaration des cas de tuberculose (SCDCT).

Système canadien de surveillance des laboratoires de tuberculose

Le SCSLT est un système dont la surveillance est fondée sur les isolats analysés en laboratoire. Les isolats des cas positifs à l'égard de la TB sont soumis à une épreuve de sensibilité aux antituberculeux, et le laboratoire qui effectue l'analyse transmet ensuite les résultats à l'ASPC sur une base volontaire.

Le présent article comporte les résultats des épreuves de sensibilité aux antituberculeux majeurs et à d'autres antituberculeux, le cas échéant, ainsi que le sexe, l'âge et la province ou le territoire des personnes à l'origine des échantillons. Dans la mesure du possible, un seul ensemble de résultats à l'épreuve de sensibilité aux antituberculeux a été inclus pour chaque cas dans notre analyse. Nous avons repéré les doublons éventuels par le biais du sexe, de la date de naissance ou de l'âge, ainsi que de la province ou du territoire, et demandé des éclaircissements auprès du laboratoire ayant fourni les résultats. Le nombre d'isolats a été vérifié par les laboratoires ayant fourni les résultats afin d'assurer l'exhaustivité du rapport et de clarifier toute incohérence relative aux données.

Système canadien de déclaration des cas de tuberculose

Alors que le SCSLT recueille des données sur les isolats de *M. tuberculosis*, le SCDCT est un système de surveillance fondé sur les cas qui comporte des renseignements sur les cas de TB active et de retraitement au Canada. Le SCDCT recueille certaines données relatives à la pharmacorésistance des cas de TB lorsque les autorités sanitaires provinciales et territoriales signalent ces cas à l'ASPC.

Dans le présent article, nous avons utilisé les renseignements du SCDCT pour obtenir des données sur l'origine, qui est définie comme une personne née à l'étranger, une personne autochtone née au Canada ou une personne non autochtone née au Canada. On peut trouver de plus amples renseignements sur le SCDCT dans le rapport *La tuberculose au Canada 2012* (5). Les plus récentes données disponibles pour la présente analyse dataient de 2015.



Analyse des données

Les données ont été triées et analysées à l'aide des logiciels SAS Enterprise Guide, version 5.1 (Cary, Caroline du Nord, États-Unis) et Microsoft Excel 2010 (Redmond, Washington, États-Unis). Tous les isolats ayant produit un résultat positif en culture en ce qui a trait au complexe *Mycobacterium tuberculosis*, particulièrement *M. tuberculosis*, *M. africanum*, *M. canetti*, *M. caprae*, *M. microti*, *M. pinnipedii* ou *M. bovis*, ont été inclus dans les analyses. Les isolats de TB positifs à l'égard du bacille de Calmette Guérin (BCG) dérivé de *M. bovis* ont été exclus des analyses.

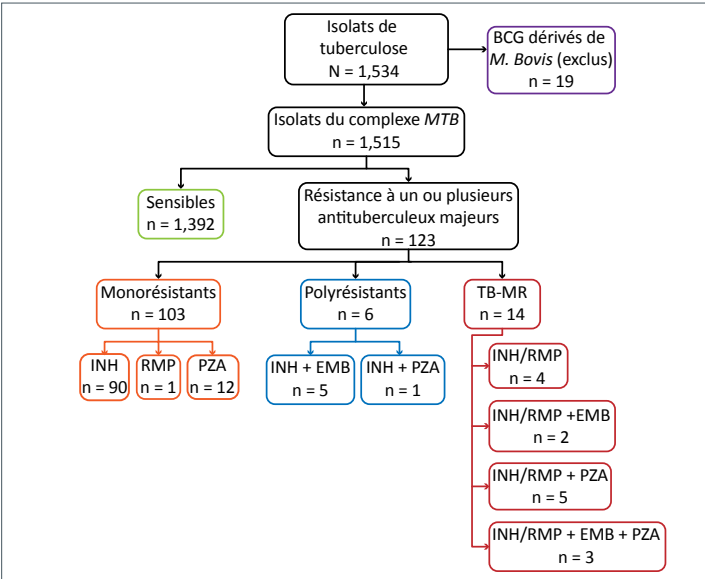
Des analyses descriptives ont été menées sur les données de 2017 concernant la résistance, l'emplacement géographique et les données démographiques, ainsi que sur les données de 2015 ayant trait à l'origine. Ces analyses ont ensuite été comparées aux tendances des 10 années antérieures.

Résultats

Tendances en matière de résistance aux antituberculeux

En 2017, les résultats des épreuves de sensibilité aux antituberculeux de 1 534 isolats ont été transmis à l'ASPC. Parmi ces isolats, 19 étaient positifs à l'égard du BCG dérivé de *M. bovis* et n'ont pas été inclus dans l'analyse (Figure 1). Dans l'ensemble des 1 515 isolats inclus, 123 (8,1 %) présentaient une résistance à au moins un antituberculeux majeur, et 1 392 (91,9 %) étaient sensibles à tous les antituberculeux majeurs.

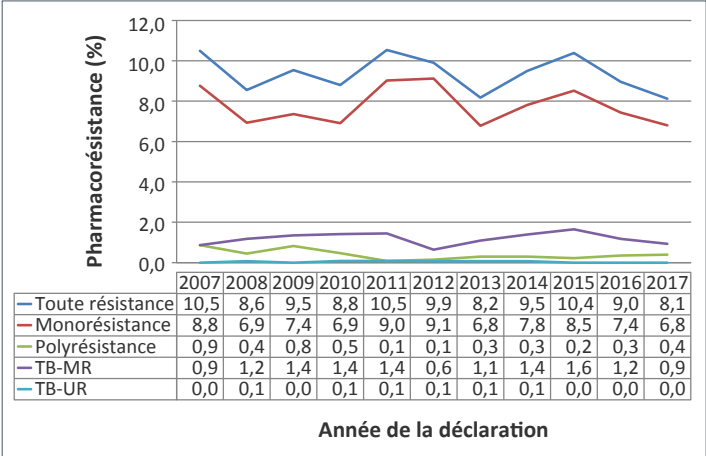
Figure 1 : Nombre d'isolats de tuberculose soumis à une épreuve de sensibilité aux antituberculeux et résultats, Canada, 2017



Abréviations : BCG, bacille de Calmette Guérin; EMB, éthambutol; INH, isoniazide; *M. bovis*, *Mycobacterium bovis*; MTB, *Mycobacterium tuberculosis*; N, nombre total; n, nombre; PZA, pyrazinamide; RMP, rifampine; TB, tuberculose; TB-MR, tuberculose multirésistante

Bien que le nombre d'isolats positifs à l'égard de la TB ayant été soumis à une épreuve de sensibilité aux antituberculeux ait légèrement augmenté dans l'ensemble depuis 2007 (de 1 267 isolats), le nombre d'isolats déclarés résistants à au moins un antituberculeux a fluctué d'une année à l'autre et s'est soldé par une faible diminution globale du pourcentage d'isolats pour lesquels on a signalé une pharmacorésistance (de 10,5 % en 2007 à 8,1 % en 2017) (Figure 2).

Figure 2 : Proportion d'isolats de tuberculose pour lesquels on a signalé une pharmacorésistance, selon le type de pharmacorésistance, Canada, 2007 à 2017



Abréviations : TB-MR, tuberculose multirésistante; TB-UR, tuberculose ultrarésistante

Monorésistance

La monorésistance était le type de résistance le plus fréquemment signalé. En 2017, parmi les isolats résistants à au moins un antituberculeux majeur, 103 (83,7 %) étaient monorésistants. Parmi ceux-ci, 90 étaient résistants à l'isoniazide seulement, 12 au pyrazinamide seulement, et un à la rifampine seulement. Aucun isolat n'était monorésistant à l'éthambutol (Figure 1). Ces résultats sont conformes aux données antérieures; depuis 2015, de 2007 à 2017, on observe une légère tendance à la baisse (Figure 2).

Polyrésistance

En 2017, six isolats (0,4 %) étaient polyrésistants : cinq étaient résistants à la fois à l'isoniazide et à l'éthambutol, et un était résistant tant à l'isoniazide qu'au pyrazinamide (Figure 1). Comparativement aux années antérieures, le pourcentage d'isolats qui étaient polyrésistants est demeuré faible (Figure 2).

TB-MR et TB-UR

En 2017, 14 (0,9 %) isolats ont été signalés comme étant résistants à la fois à l'isoniazide et à la rifampine (avec ou sans résistance à d'autres antituberculeux) et, par conséquent, ont été considérés comme des souches de TB-MR. Parmi eux, quatre étaient résistants de l'isoniazide et de la rifampine combinées, cinq étaient résistants à l'isoniazide, à la rifampine et au pyrazinamide, et deux étaient résistants à l'isoniazide, à la rifampine et à l'éthambutol. Trois isolats étaient résistants à



l'ensemble des quatre antituberculeux majeurs (Figure 1). De 2007 à 2017, 172 (1,1 %) isolats de TB ont été signalés comme étant de type TB-MR; durant cette période, le pourcentage signalé était faible, et la tendance générale, stable (Figure 2).

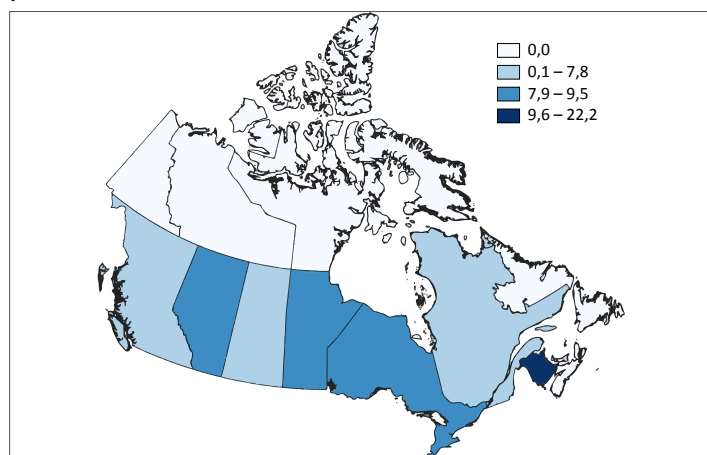
Au Canada, en 2017, aucun isolat n'a été déclaré de type TB-UR. Même si deux isolats étaient résistants à l'isoniazide, à la rifampine et à toute fluoroquinolone, et que deux autres étaient résistants à l'isoniazide, à la rifampine et à au moins un antituberculeux injectables, aucun n'était résistant à l'ensemble des quatre antituberculeux. Depuis 2007, au Canada, seulement six isolats ont produit des résultats positifs permettant de les classer comme TB-UR; le plus récent a été signalé en 2014.

Distribution géographique

En 2017, l'Ontario a déclaré le plus grand nombre d'isolats (559 isolats, soit 36,9 %), suivi par la Colombie-Britannique, avec 260 isolats (17,2 %), de l'Alberta, avec 199 (13,1 %), du Québec, avec 183 (12,1 %), du Manitoba, avec 157 (10,4 %), de la Saskatchewan, avec 64 (4,2 %), et du Nunavut, avec 60 (4,0 %). Terre-Neuve-et-Labrador, la Nouvelle-Écosse, le Nouveau-Brunswick, le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest ont signalé 2,2 % du total des isolats analysés en 2017. En 2017, le Nunavut a soumis près de deux fois plus d'isolats pour des épreuves de sensibilité aux antituberculeux qu'en 2016, probablement en raison du nombre accru de cas de TB dans cette juridiction (6). On n'a déclaré aucun cas de TB à l'Île-du-Prince-Édouard en 2017.

Parmi toutes les provinces et tous les territoires, la Colombie-Britannique, l'Alberta, la Saskatchewan, le Manitoba, l'Ontario, le Québec et le Nouveau-Brunswick ont signalé l'un ou l'autre des types de pharmacorésistance en 2017 (Figure 3). Dans le cas de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, de la Saskatchewan, du Manitoba, de l'Ontario et du Québec, la proportion d'isolats présentant une résistance à un ou plusieurs antituberculeux variait de 6,9 à 9,5 %. Parmi les neuf isolats

Figure 3 : Proportion (%) d'isolats présentant une résistance à un ou plusieurs antituberculeux selon la province ou le territoire, Canada, 2017



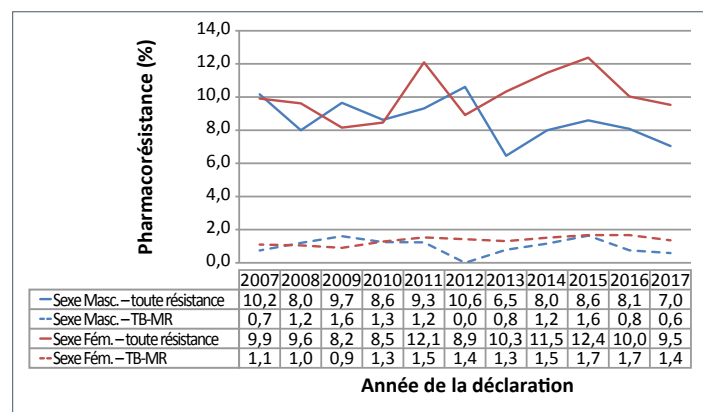
soumis par le Nouveau-Brunswick, deux présentaient une résistance à un ou plusieurs antituberculeux (22,2 %). Le Nunavut, Terre-Neuve-et-Labrador, la Nouvelle-Écosse, le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest n'ont signalé aucun isolat pharmacorésistant en 2017.

Sur l'ensemble des 14 isolats de type TB-MR signalés en 2017, l'Ontario en comptait sept, le Nouveau-Brunswick, le Québec et la Colombie-Britannique en ont déclaré deux chacun, et l'Alberta en comptait un.

Distribution selon le sexe

En 2017, 60 (7,0 %) des isolats provenant de personnes de sexe masculin et 63 (9,5 %) de ceux provenant de personnes de sexe féminin présentaient une résistance à un ou plusieurs antituberculeux majeurs (Figure 4). Depuis 2007, le pourcentage d'isolats présentant une résistance à un ou plusieurs antituberculeux majeurs selon le sexe fluctue. Cependant, dans l'ensemble, le pourcentage a diminué chez les personnes de sexe masculin (68 isolats, soit 10,2 %), et une réduction semblable s'observe chez les personnes de sexe féminin (54 isolats, soit 9,5 %). De 2007 à 2012, les pourcentages d'isolats pour lesquels on a signalé une pharmacorésistance étaient comparables chez les personnes de sexe masculin et les personnes de sexe féminin, mais depuis lors, on observe une plus grande proportion d'isolats présentant une pharmacorésistance chez les personnes de sexe féminin (Figure 4). Parmi les 14 isolats de type TB-MR, cinq provenaient de personnes de sexe masculin et neuf, de personnes de sexe féminin. De 2007 à 2017, le pourcentage d'isolats classés comme TB-MR chez les deux sexes est demeuré faible et stable, variant de 0,1 à 1,6 % des isolats provenant de personnes de sexe masculin, et de 0,9 à 1,7 % des isolats provenant de personnes de sexe féminin. Sur les six isolats de type TB-UR signalés de 2007 à 2017, cinq provenaient de personnes de sexe féminin.

Figure 4 : Pourcentage d'isolats de tuberculose pour lesquels on a signalé une pharmacorésistance, selon le sexe et le type de pharmacorésistance, Canada, 2007 à 2017



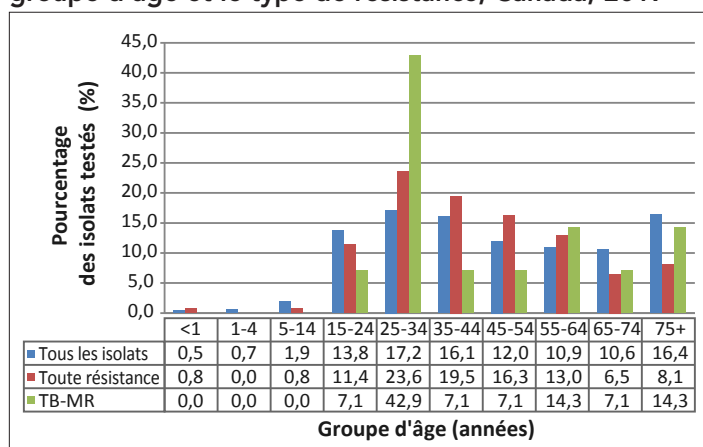
Abréviations : Fém., Féminin; Masc., Masculin; TB-MR, tuberculose multirésistante



Distribution selon l'âge

En 2017, les isolats provenant de personnes de moins de 15 ans représentaient une très petite proportion du total testé par les laboratoires et de ceux présentant une pharmacorésistance (Figure 5). Seulement 46 (3 %) des isolats provenaient de ce groupe d'âge. Deux présentaient une pharmacorésistance, mais aucun n'était de type TB-MR. En revanche, les isolats provenant du groupe d'âge des 25 à 34 ans représentaient la plus grande proportion d'échantillons testés (260 isolats, soit 17,2 %) et la plus importante proportion présentant une pharmacorésistance (29 isolats, soit 23,6 %) et du type TB-MR (six isolats, soit 42,9 %).

Figure 5 : Pourcentage d'isolats de tuberculose pour lesquels on a signalé une pharmacorésistance, selon le groupe d'âge et le type de résistance, Canada, 2017



Abréviations : TB-MR, tuberculose multirésistante; <, moins de; +, et plus

Dans tous les autres groupes d'âge, le nombre total d'isolats variait de 160 (10,6 %) chez les personnes de 65 à 74 ans, à 248 (16,4 %) chez celles de 75 ans ou plus. Le pourcentage d'isolats présentant une résistance variait de 6,5 % (huit isolats) chez les personnes de 65 à 74 ans, à 19,5 % (24 isolats) chez celles de 35 à 44 ans. Le nombre d'isolats du type TB-MR variait d'un dans les groupes d'âge de 15 à 24, de 35 à 44, de 45 à 54 et de 65 à 74 ans, respectivement, à deux dans les groupes d'âge de 55 à 64 ans et de 75 ans et plus, respectivement.

Distribution selon l'origine

De 2005 à 2015, le SCDCT a reçu 9 745 déclarations de cas positifs à l'égard de la TB active touchant des personnes nées à l'étranger; 1 050 (11 %) de ces cas présentaient une résistance à un ou plusieurs antituberculeux majeurs, et 151 (1,5 %) étaient de type TB-MR. On comptait 2 711 cas de TB touchant des Autochtones nés au Canada, dont 67 (2 %) qui présentaient une pharmacorésistance; aucun n'était de type TB-MR. Parmi les 1 588 cas de TB chez des personnes non autochtones nées au Canada, 149 (9 %) présentaient une résistance à au moins un antituberculeux majeur, et sept (0,5 %) étaient de type TB-MR. De tous les cas de type TB-MR, 96 % provenaient de personnes

nées à l'étranger, et 4 %, de personnes nées au Canada, autochtones ou non autochtones.

Voir en Annexe la liste des tableaux supplémentaires pouvant être fournis sur demande.

Discussion

Au Canada, les taux de pharmacorésistance parmi les isolats positifs à l'égard de la TB sont demeurés relativement bas en 2017. Au nombre de ces isolats, 8,1 % étaient résistants à un ou plusieurs des antituberculeux majeurs, et 0,9 % étaient de type TB-MR. Aucun isolat du type TB-UR n'a été signalé au Canada depuis 2014. De 2007 à 2017, les taux de résistance aux antituberculeux sont demeurés relativement faibles. Bien qu'on observe une augmentation du nombre d'isolats positifs à l'égard de la TB déclarés en 2017, comparativement à 2007, la proportion d'isolats présentant une résistance à au moins un des antituberculeux majeurs a diminué au fil du temps.

En général, les tendances en matière de résistance aux antituberculeux reflètent les tendances générales des cas de TB active au Canada qui sont déclarés au SCDCT. L'Ontario continue à présenter la majorité des isolats et des cas positifs à l'égard de la pharmacorésistance, ainsi que le nombre le plus élevé de cas de TB active signalés au Canada. Cette situation n'est pas surprenante, étant donné que l'Ontario a la plus grande population de toutes les provinces et tous les territoires canadiens, et qu'elle reçoit le pourcentage annuel le plus élevé d'immigrants au Canada (39,0 % des immigrants au Canada en 2016) (7).

De 2007 à 2017, environ la moitié des provinces et territoires (soit le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest, le Nunavut, la Nouvelle-Écosse, l'Île-du-Prince-Édouard et Terre-Neuve-et-Labrador) n'ont déclaré aucun cas de TB-MR. Ces provinces et territoires ont de petites populations et comptent pour un nombre restreint de l'ensemble des cas de TB déclarés annuellement au Canada. Comme on l'observe dans l'ensemble des cas de TB déclarés au Canada (2), la pharmacorésistance continue d'être plus fréquemment signalée parmi les isolats provenant de personnes âgées de 25 à 34 ans (42,9 % de TB-MR).

Les personnes nées à l'étranger comptaient pour 71 % du total des cas de TB déclarés au Canada en 2015 (8) et constituaient également une plus grande proportion des cas de TB-MR (96 %). Cette situation pourrait s'expliquer par un traitement incomplet d'un épisode antérieur de TB ou par l'acquisition d'une souche pharmacorésistante dans le pays d'origine (4).

Le présent rapport de surveillance est sujet à quelques limites. En ce qui concerne la qualité des données, il y a un risque d'erreurs de déclaration, de données manquantes et de



doublons; toutefois, tous les efforts ont été déployés afin de repérer et de retirer les résultats supplémentaires d'isolats provenant d'une même personne et de corriger les erreurs, au moyen de plusieurs étapes de validation par les laboratoires ayant fourni les résultats. Comme le SCSLT est un système de surveillance fondé sur les résultats de laboratoire, les données démographiques disponibles sont limitées, et les isolats signalés ne peuvent pas être directement associés aux données de surveillance fondées sur les cas du SCDCT. Par conséquent, nous sommes actuellement dans l'impossibilité de caractériser les données du SCSLT selon l'origine ethnique, le pays de naissance ou l'issue du traitement, comme d'autres pays et organismes le font (1,9,10). Afin de dresser un portrait épidémiologique plus exhaustif de la résistance aux antituberculeux au Canada, les données du SCDCT ont été utilisées pour décrire les cas de TB présentant une pharmacorésistance en fonction de l'origine ethnique. Les renseignements concernant la pharmacorésistance consignés dans le SCDCT sont assez complets (98 %) (11) et raisonnablement comparables aux données du SCSLT, mais certains écarts irréconciliables peuvent exister entre les deux.

La pharmacorésistance demeure une préoccupation à l'échelle mondiale, alors que la TB-MR continue de se propager partout dans le monde (1). Au Canada, malgré des taux de pharmacorésistance constamment faibles, il demeure important de poursuivre la surveillance des tendances émergentes en matière de résistance aux antituberculeux, car le risque d'importation au Canada de souches pharmacorésistantes de TB reste possible. Le SCSLT sera continuellement mis à jour, à mesure que de nouvelles technologies de détection de la pharmacorésistance (p. ex. séquençage du génome entier) et de nouveaux antituberculeux (p. ex. bédaquiline, délamamide) seront offerts.

Déclaration des auteurs

M. L. – Conceptualisation, méthodologie, logiciel, validation, analyse officielle, rédaction (ébauche initiale)
H. H. – Conceptualisation, logiciel, validation, analyse officielle, rédaction (révision) et édition
J. V. – Conceptualisation, rédaction (révision) et édition, supervision

Conflit d'intérêts

Aucun.

Remerciements

La Division de surveillance de la santé et de l'épidémiologie du Centre de la lutte contre les maladies transmissibles et les infections de l'Agence de la santé publique du Canada aimerait remercier les membres du Réseau technique canadien des laboratoires de tuberculose et leurs équipes, ainsi que

ses collègues du Laboratoire national de microbiologie pour leur contribution et leur participation au Système canadien de surveillance des laboratoires de tuberculose.

Financement

Ce travail a été appuyé par l'Agence de la santé publique du Canada dans le cadre de son mandat de base.

Références

1. Organisation mondiale de la Santé. Rapport sur la lutte contre la tuberculose dans le monde 2017. Geneva: Organisation mondiale de la Santé; 2017. http://www.who.int/tb/publications/global_report/fr/
2. Vachon J, Gallant V, Siu W. La tuberculose au Canada, 2016. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2018;43(3/4):85-91. DOI
3. Gallant V, Vachon J, Siu W. La résistance aux antituberculeux au Canada : 2006 à 2016. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2017;43(11):269-75. DOI
4. Menzies D, Wong T, editors. Normes Canadiennes pour la lutte antituberculeuse. 7^e édition. Société Canadienne de Thoracologie, L'Association Pulmonaire, Agence de la santé du Canada; 2014. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/normes-canadiennes-lutte-antituberculeuse-7e-edition.html>
5. Agence de la santé du Canada. La Tuberculose au Canada 2012. Ottawa (Canada): Ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux Canada; 2015. <https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/migration/phac-aspc/tbpc-latb/pubs/tbcan12/assets/pdf/tbcan12-fra.pdf>
6. Patterson M, Finn S, Barker K. Lutter contre la tuberculose chez les Inuit au Canada. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2018;44(3/4):92-5. DOI
7. Statistique Canada. Immigration et diversité ethnoculturelle : faits saillants du Recensement de 2016. Ottawa (ON): Le Quotidien; 2017 octobre 25. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/171025/dq171025b-fra.htm>
8. Gallant V, Duvvuri V, McGuire M. La tuberculose au Canada – Résumé 2015. *Relevé des maladies transmissibles au Canada*. 2017;43(3):85-91. DOI
9. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Reported tuberculosis in the United States, 2016. Atlanta (GA): US Department of Health and Human Services, CDC; 2017. https://www.cdc.gov/tb/statistics/reports/2016/pdfs/2016_Surveillance_FullReport.pdf
10. Toms C, Stapledon R, Waring J, Douglas P, National Tuberculosis Advisory Committee, for the Communicable Diseases Network Australia, and the Australian Mycobacterium Reference Laboratory Network. Tuberculosis notifications in Australia, 2012 and 2013. *Commun Dis Intell Q Rep* 2015 Jun;39(2):E217-35. PubMed
11. Agence de la santé du Canada. Système canadien de surveillance de la résistance aux antimicrobiens - Rapport de 2017. Ottawa (ON): Agence de la santé du Canada; 2018. <https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/documents/services/publications/drugs-health-products/canadian-antimicrobial-resistance-surveillance-system-2017-report-executive-summary/SCSRA-Rapport-2017-Fr.pdf>



Annexe

Liste des tableaux supplémentaires fournis sur demande

Tableau supplémentaire 1 : Nombre total et pourcentage d'isolats du complexe *Mycobacterium tuberculosis* présentant une résistance, du type multirésistant et du type ultrarésistant, selon l'année, de 2007 à 2017, au Canada

Tableau supplémentaire 2 : Tendances globales de la résistance aux antituberculeux signalée au Canada, de 2007 à 2017

Tableau supplémentaire 3 : Résultats des épreuves systématiques de sensibilité aux antituberculeux des isolats du complexe *Mycobacterium tuberculosis* provenant de l'Alberta, de 2007 à 2017

Tableau supplémentaire 4 : Résultats des épreuves systématiques de sensibilité aux antituberculeux des isolats du complexe *Mycobacterium tuberculosis* provenant de la Colombie-Britannique, de 2007 à 2017

Tableau supplémentaire 5 : Résultats des épreuves systématiques de sensibilité aux antituberculeux des isolats du complexe *Mycobacterium tuberculosis* provenant du Manitoba, de 2007 à 2017

Tableau supplémentaire 6 : Résultats des épreuves systématiques de sensibilité aux antituberculeux des isolats du complexe *Mycobacterium tuberculosis* provenant du Nouveau-Brunswick, de 2007 à 2017

Tableau supplémentaire 7 : Résultats des épreuves systématiques de sensibilité aux antituberculeux des isolats du complexe *Mycobacterium tuberculosis* provenant de Terre-Neuve-et-Labrador, de 2007 à 2017

Tableau supplémentaire 8 : Résultats des épreuves systématiques de sensibilité aux antituberculeux des isolats du complexe *Mycobacterium tuberculosis* provenant des Territoires du Nord-Ouest, de 2007 à 2017

Tableau supplémentaire 9 : Résultats des épreuves systématiques de sensibilité aux antituberculeux des isolats du complexe *Mycobacterium tuberculosis* provenant de la Nouvelle-Écosse, de 2007 à 2017

Tableau supplémentaire 10 : Résultats des épreuves systématiques de sensibilité aux antituberculeux des isolats du

complexe *Mycobacterium tuberculosis* provenant du Nunavut, de 2007 à 2017

Tableau supplémentaire 11 : Résultats des épreuves systématiques de sensibilité aux antituberculeux des isolats du complexe *Mycobacterium tuberculosis* provenant de l'Ontario, de 2007 à 2017

Tableau supplémentaire 12 : Résultats des épreuves systématiques de sensibilité aux antituberculeux des isolats du complexe *Mycobacterium tuberculosis* provenant de l'Île-du-Prince-Édouard, de 2007 à 2017

Tableau supplémentaire 13 : Résultats des épreuves systématiques de sensibilité aux antituberculeux des isolats du complexe *Mycobacterium tuberculosis* provenant du Québec, de 2007 à 2017

Tableau supplémentaire 14 : Résultats des épreuves systématiques de sensibilité aux antituberculeux des isolats du complexe *Mycobacterium tuberculosis* provenant de la Saskatchewan, de 2007 à 2017

Tableau supplémentaire 15 : Résultats des épreuves systématiques de sensibilité aux antituberculeux des isolats du complexe *Mycobacterium tuberculosis* provenant du Yukon, de 2007 à 2017

Tableau supplémentaire 16 : Isolats de souches de tuberculose multirésistante et de tuberculose ultrarésistante selon la province ou le territoire d'origine, 2017

Tableau supplémentaire 17 : Nombre total d'isolats du complexe *Mycobacterium tuberculosis* selon la province ou le territoire d'origine et les ayant déclarés, 2017

Tableau supplémentaire 18 : Répartition provinciale et territoriale selon la présence d'une résistance à tout antituberculeux, la souche de tuberculose multirésistante et la souche de tuberculose ultrarésistante au Canada, de 2007 à 2017

Tableau supplémentaire 19 : Résistance aux antituberculeux selon le sexe et le groupe d'âge au Canada, 2017



Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines au Canada en 2017

D Pomerleau-Normandin¹, M Heisz¹, F Tanguay^{1*}

Résumé

Contexte : En vertu de la *Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines* et de son Règlement, l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) est chargée de surveiller les déclarations d'incidents en laboratoire par l'intermédiaire du système de surveillance de déclaration des incidents en laboratoire au Canada (DILC). L'année 2017 représente la deuxième année complète de données.

Objectif : Décrire les incidents d'exposition en laboratoire et les infections contractées en laboratoire survenus au Canada en 2017, selon le secteur, les agents pathogènes humains et les toxines en cause, le nombre de personnes touchées, le type d'incident et les causes fondamentales.

Méthodologie : Les incidents pris en compte dans la présente analyse sont survenus entre le 1^{er} janvier et le 31 décembre 2017. Ils ont été déclarés à l'ASPC par des laboratoires titulaires de permis en vigueur, par l'intermédiaire du système de surveillance de DILC. Le programme Microsoft Excel 2010 a été utilisé pour les statistiques descriptives de base.

Résultats : Au total, 44 incidents liés à des expositions et à des infections contractées en laboratoire ont été signalés au moyen du système de surveillance de DILC en 2017. D'après la comparaison par secteur et proportion respective de permis, le nombre d'incidents était le plus élevé dans les secteurs académique et hospitalier comparativement aux laboratoires gouvernementaux et à l'industrie privée. En tout, 118 personnes ont été exposées, ce qui représente une moyenne de 2,7 personnes par incident (intervalle de 1 à 29). Aucune exposition secondaire n'a été signalée. Six incidents d'exposition (14 %) ont donné lieu à des cas « soupçonnés » (n = 5) ou confirmés (n = 1) d'infection contractée en laboratoire. Même si, dans l'ensemble, les agents pathogènes humains et les toxines du groupe de risque (GR) 2 étaient impliqués dans la majorité des incidents (n = 23; 52 %), *Francisella tularensis* (n = 4; 9 %) et *Coccidioides immitis* (n = 3; 7 %) ont été le plus fréquemment mis en cause dans les incidents d'exposition déclarés. Ces deux agents pathogènes sont à la fois des agents biologiques du GR3 et des agents biologiques à cote de sécurité élevée (ABCSE). Chaque incident a été attribué à 2,3 causes fondamentales en moyenne (n = 101). Les problèmes relatifs aux procédures opérationnelles normalisées (PON) et l'erreur humaine ont été les deux causes les plus fréquentes.

Conclusion : La fréquence des incidents d'exposition en laboratoire a été relativement faible en 2017. La voie d'exposition la plus courante était l'inhalation, tandis que les causes fondamentales les plus fréquentes étaient les problèmes relatifs aux PON et l'erreur humaine. Par ailleurs, ce système de surveillance étant nouveau, les estimations de base demeurent en cours d'établissement.

Citation proposée : Pomerleau-Normandin D, Heisz M, Tanguay F. Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines au Canada en 2017. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2018;44(11):337-44 <https://doi.org/10.14745/ccdr.v44i11a05f>

Mots-clés : expositions en laboratoire, incidents de laboratoire, infections contractées en laboratoire, agents pathogènes humains, surveillance, bactéries, virus, toxines, biosécurité

Affiliation

¹ Centre de la biosûreté, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa (Ontario)

*Correspondance :

florence.tanguay@canada.ca



Introduction

Les laboratoires qui permettent l'étude et le diagnostic d'agents pathogènes et de leurs toxines posent un risque d'exposition inhérent pour le personnel qui les manipule. Pourtant jusqu'à récemment, les incidents en laboratoire étaient uniquement signalés à l'interne et, le cas échéant, aux autorités responsables de la santé au travail. Quelques pays ont défini des exigences nationales de déclaration des incidents liés à la biosûreté et à la biosécurité (1-3). Cependant, c'est l'Agence de la Santé publique du Canada (ASPC) qui a établi l'un des premiers systèmes complets et normalisés de surveillance des incidents en laboratoire mettant en cause des agents pathogènes humains et des toxines à l'échelle nationale. Le système de surveillance de DILC a été mis en service en décembre 2015, en réponse aux exigences établies par la *Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines* (LAPHT) de 2009 (4) et le *Règlement sur les agents pathogènes humains et les toxines* (RAPHT) (5) qui a suivi. L'année 2017 représente donc la deuxième année complète de données recueillies par l'intermédiaire du système de surveillance de DILC.

En vertu de la LAPHT et du RAPHT, les organisations doivent, à moins d'en avoir été exemptées, détenir un permis les autorisant à exercer des activités réglementées avec des agents pathogènes humains et des toxines. Fait à souligner, une organisation peut posséder plusieurs permis, et un seul permis peut couvrir plusieurs zones de confinement. La grande majorité des activités menées en laboratoire au Canada porte sur des agents pathogènes humains et des toxines (93,2 %) du groupe de risque (GR) 2, lesquels posent un risque modéré pour les personnes, mais un risque faible pour la santé publique, car ils peuvent causer des maladies graves mais peu probables chez l'humain. Une minorité d'activités en laboratoire (6,4 %) porte sur des agents pathogènes humains du GR3, lesquels posent un risque élevé pour les personnes, mais faible pour la santé publique, car s'ils peuvent causer des maladies graves chez l'humain, ils sont peu susceptibles de se propager. Le travail de laboratoire avec des organismes du GR4, lesquels posent le risque individuel et collectif le plus élevé, représente seulement 0,2 % de toutes les activités réglementées. De même, les activités faisant intervenir des agents biologiques à cote de sécurité élevée (ABCSE) ne représentent que 0,2 % de toutes les activités réglementées au Canada. Les ABCSE constituent un sous-ensemble d'agents pathogènes humains et de toxines « qui présentent un risque accru en raison de la possibilité qu'on les utilise comme arme biologique » (6,7). Consulter l'annexe pour connaître la définition de certains termes d'usage courant.

La LAPHT impose aux établissements titulaires d'un permis de déclarer à l'ASPC les incidents mettant en cause des agents pathogènes humains et des toxines du GR2 ou d'un niveau de risque supérieur. Les déclarations visent les incidents avec ou sans exposition. Les expositions sont définies comme un contact ou une proximité étroite avec des agents pathogènes

humains ou des toxines pouvant causer une intoxication ou une infection contractée en laboratoire (ICL). Quant aux incidents sans exposition, ils concernent la possession, la production ou la libération accidentelle d'un agent pathogène humain ou d'une toxine, ou la disparition, la perte ou le vol d'un agent pathogène ou d'une toxine, ou un ABCSE qui n'est pas reçu par son destinataire dans les 24 heures à compter du moment prévu (8). La première année complète de données provenant du système de surveillance de DILC remonte à 2016 (9). La présente étude porte sur les incidents d'exposition survenus en 2017.

Ce rapport vise à décrire les incidents d'exposition en laboratoire survenus au Canada entre le 1^{er} janvier et le 31 décembre 2017, selon le secteur, les agents pathogènes humains et les toxines en cause, le nombre de personnes touchées, le type d'incident et ses causes fondamentales.

Méthodologie

Le système de surveillance de DILC fait appel à une interface personnalisée du programme de gestion des relations avec la clientèle de Microsoft Dynamics (Microsoft Corporation, Redmond, Washington, États-Unis). Les données sont entrées au moyen de formulaires normalisés propres au type de déclaration soumise; la plupart des champs de données dans ces formulaires sont obligatoires, ce qui permet des comparaisons précises et exactes. Même si les incidents sont autodéclarés, l'exactitude des déclarations est validée tout au long d'un processus d'enquête; l'information peut être mise à jour jusqu'à ce que le rapport de suivi final soit terminé et soumis en ligne par le déclarant. Il importe de noter que plusieurs rapports de suivi peuvent être soumis pour un seul événement. Dans la présente étude, nous avons utilisé les données du rapport de suivi final. Les incidents considérés comme hors du champ d'application de la LAPHT et du RAPHT ont été exclus de l'analyse.

Le rapport de déclaration initial fournit les éléments essentiels liés à l'incident, tels que des renseignements administratifs et une brève description de l'incident. Quant au rapport de suivi, il contient de l'information sur les résultats de l'enquête, les personnes touchées et les mesures correctives adoptées.

Les données des rapports sur les expositions et les infections contractées en laboratoire (suspçonnées ou confirmées) en 2017 ont été extraites du système après s'être assuré que toutes les données prévues pour ladite année avaient été saisies. Les ICL sont souvent confirmées dans le rapport de suivi d'après les résultats de l'enquête. Certains cas ne sont toutefois jamais confirmés et demeurent des cas « soupçonnés ». Par exemple, s'il est impossible d'écarter la possibilité que l'infection ait pu être contractée à l'extérieur de la zone de confinement (c.-à-d. d'origine communautaire), alors l'ICL demeurera « soupçonnée ». En fin de compte, le statut de l'ICL est déterminé d'après l'évaluation des risques et l'enquête menées sur les lieux.



Les éléments de données issus des rapports d'exposition initiaux et utilisés pour l'analyse comprennent les renseignements sur le permis (nombre de permis et secteur [académique, hospitalier, privé/entreprises, santé publique, vétérinaire/santé animale, environnement, etc.]) et les dates importantes (date de l'incident, date de la déclaration à l'autorité interne et date de la déclaration initiale à l'ASPC). Les éléments de données provenant du rapport de suivi et utilisés pour l'analyse regroupent le type d'incident, les renseignements sur les personnes touchées (nombre de cas primaires, nombre de cas secondaires, voie d'exposition, premiers soins, pharmacothérapie et prophylaxie post-exposition), la date de soumission du rapport de suivi, l'agent biologique en cause (type et groupe de risque) et la ou les causes fondamentales de l'incident.

Le programme Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corporation, Redmond, Washington, États-Unis) a été utilisé pour l'analyse descriptive de base. Toutes les données sur les expositions et les ICL ont été déclarées, sauf lorsqu'elles pouvaient mener à l'identification exacte de l'établissement titulaire d'un permis. Le cas échéant, l'information a été exclue du présent rapport pour des raisons de sécurité et de confidentialité.

Résultats

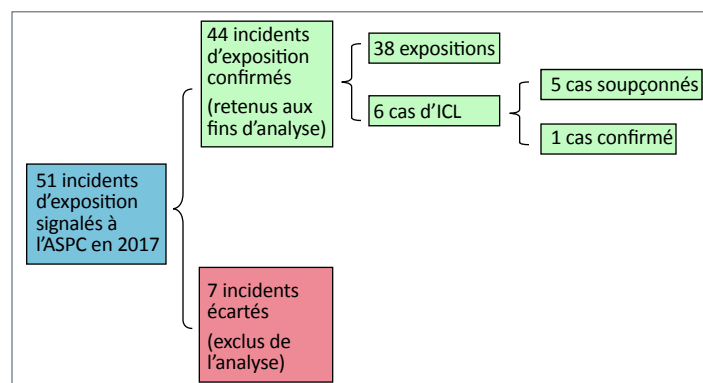
Au 31 décembre 2017, 905 permis en vigueur autorisant des activités réglementées comportant la manipulation d'agents pathogènes humains ou de toxines ont été délivrés au Canada. Entre le 1^{er} janvier et le 31 décembre 2017, les laboratoires titulaires d'un permis en vigueur ont transmis 51 déclarations d'incidents d'exposition au système de surveillance de DILC. À la suite du processus d'enquête, l'exposition a été écartée dans 7 cas, laissant un total de 44 incidents d'exposition. L'échantillon comportait trois incidents dont la date de survenue exacte n'avait pas pu être déterminée, mais les circonstances (type d'incident et date de signalement aux autorités internes) ont permis de conclure qu'ils s'étaient produits en 2017. Au total, 4,9 % de toutes les installations titulaires de permis ont fait l'objet d'incidents d'exposition ou d'infection contractée en laboratoire.

Tous les cas confirmés d'exposition (n = 44, 100 %) sont survenus dans des laboratoires de niveau de confinement 2 (NC2). Dans une majorité de cas, il s'agissait d'incidents d'exposition seulement (n = 38; 86 %). Parmi les six cas d'ICL, cinq sont demeurés « soupçonnés », et un seul a donné lieu à une ICL confirmée (figure 1).

Incidents d'exposition par secteur

La figure 2 compare le nombre de permis en vigueur (N = 905) au nombre de déclarations d'exposition (N = 44) transmises au système de surveillance de DILC par secteur en 2017. Cette même année, les laboratoires ayant signalé le plus grand nombre d'incidents d'exposition provenaient des secteurs académique et hospitalier. Pourtant, comparativement à la proportion respective

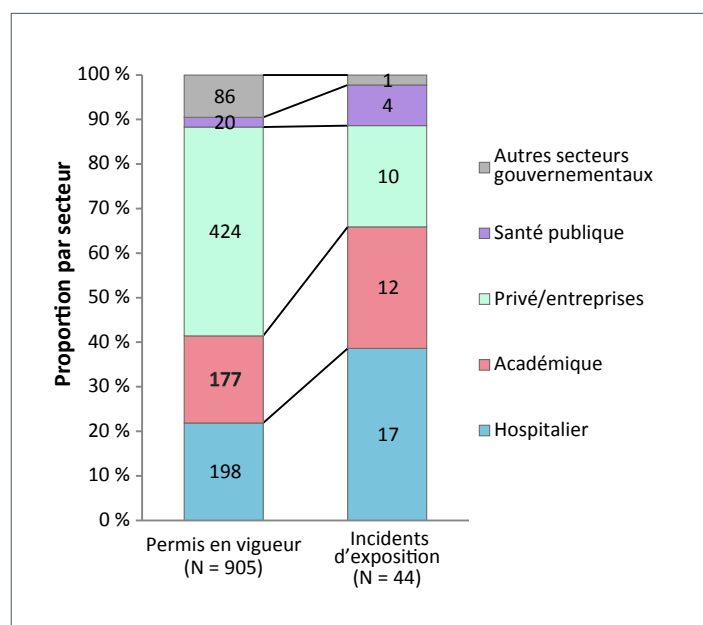
Figure 1 : Sélection de cas et incidents d'exposition retenus pour l'analyse survenus au Canada en 2017



Abbreviations : ICL, intoxication ou infection contractée en laboratoire; ASPC, Agence de la Santé publique du Canada

de permis détenus dans ces secteurs, la fréquence des incidents d'exposition était plus élevée dans les secteurs de la santé publique (20 %) et hospitalier (8,6 %). C'est dans le secteur privé/entreprises et dans les autres secteurs gouvernementaux que la plus faible fréquence des incidents d'exposition a été observée,

Figure 2 : Permis en vigueur et incidents d'exposition à des agents pathogènes humains ou à des toxines signalés par secteur au Canada en 2017



Abbréviation : N, nombre total

Notes : Les données proviennent du système de surveillance de DILC (Canada, données extraites le 23 mars 2018)

Le secteur « académique » comprend notamment les universités, les collèges de médecine vétérinaire, les collèges et les cégeps [établissements et collèges techniques pré-universitaires québécois financés par l'État] et d'autres établissements d'enseignement
Le secteur « hospitalier » regroupe les hôpitaux affiliés et non affiliés à une université
La catégorie « secteur privé/entreprises » comprend les industries de la santé animale, de la santé humaine et de la biotechnologie, l'industrie pharmaceutique, l'industrie alimentaire, ainsi que les fournisseurs d'agents pathogènes et de toxines
Le secteur de la « santé publique » comprend le gouvernement fédéral, les gouvernements provinciaux et territoriaux et les administrations municipales
Les « autres secteurs gouvernementaux » regroupent les laboratoires vétérinaires ou de santé animale, les laboratoires environnementaux et d'autres laboratoires fédéraux, provinciaux, territoriaux et municipaux



ces incidents s'étant produits respectivement dans 2,4 % et 1,2 % des établissements titulaires de permis.

Agents pathogènes humains et toxines en cause

Le **tableau 1** présente la distribution de chaque agent pathogène humain en fonction de sa cote de sécurité (ABCSE ou non-ABCSE), du groupe de risque de la toxine (2, 3 ou 4) et du type d'organisme (bactérie, virus, toxine, prion ou inconnu) mentionnés. Des agents pathogènes humains ou des toxines du GR2 étaient en cause dans la majorité des incidents ($n = 23$; 52 %). Des agents pathogènes humains ou des toxines du GR3 étaient en cause dans 14 incidents (32 %). L'agent pathogène humain ou la toxine en cause n'a pas pu être identifié(e) dans 7 incidents (16 %). Parmi les incidents avec des agents pathogènes humains ou des toxines ($n = 37$), les bactéries étaient le plus souvent en cause ($n = 21$; 57 %), suivies des virus ($n = 10$; 27 %).

Tableau 1 : Agents pathogènes humains ou toxines en cause dans les incidents d'exposition survenus au Canada en 2017, selon le groupe de risque de l'agent biologique

Agent biologique par groupe de risque	Non-ABCSE		ABCSE		Total	
	n	%	n	%	n	%
GR2	22	88	1	8	23	52
Bactérie	11	44	0	-	11	25
Toxine	1	4	1	8	2	5
Virus	10	40	0	-	10	23
GR3	3	12	11	92	14	32
Bactérie	2	8	8	67	10	23
Champignon	0	-	3	25	3	7
Prion	1	4	0	-	1	2
Inconnu	0	-	0	-	7	16
Total	25	100	12	100	44	100

Abbreviations : n, nombre; ABCSE, agents biologiques à cote de sécurité élevée; GR, groupe de risque; -, sans objet

Notes : Les données proviennent du système de surveillance de DILC. Les activités nécessitant la manipulation de matières biologiques du GR1 ne sont pas réglementées par la LAPHT. Les chiffres sont arrondis au nombre entier le plus près

Les 44 incidents d'exposition ont donné lieu à l'identification de 25 types différents d'agents pathogènes humains et de toxines. Les trois organismes les plus souvent mis en cause dans les déclarations d'incidents d'exposition étaient *Francisella tularensis* ($n = 4$; 9 %), *Coccidioides immitis* ($n = 3$; 7 %) – tous deux des ABCSE du GR3 – et *Salmonella* spp ($n = 3$; 7 %).

Nombre de personnes touchées

En tout, 118 personnes ont été exposées lors des 44 incidents d'exposition ou d'infection contractées en laboratoire. Le nombre de personnes exposées par incident en 2017 se situait entre un et 29. La moyenne était de 2,7 et la médiane de 1,0.

Dans la majorité des incidents d'exposition ($n = 33$; 75 %), une seule personne a été exposée. Les incidents impliquant l'exposition de plus de 10 personnes ($n = 3$) ont été signalés par les secteurs privé/entreprises ($n = 1$) et hospitalier ($n = 2$). L'incident impliquant l'exposition de 29 personnes s'est produit dans un laboratoire de diagnostic et était lié à la croissance lente d'une culture de *Brucella* réalisée dans un milieu de culture standard et manipulée au cours de plus d'un quart de travail. Le **tableau 2** présente les agents pathogènes associés aux cas d'exposition et d'infection contractée en laboratoire

Tableau 2 : Nombre d'incidents en laboratoire et de personnes exposées, selon le groupe de risque et le type d'agents pathogènes humains, au Canada en 2017

Agent biologique	Incidents (N = 44)	Personnes exposées (n = 118)	ICL soupçonnées (n = 5)	ICL confirmées (n = 1)
GR2	23	25	3	1
Virus de la rubéole	2	4	-	-
<i>Salmonella</i> spp	3	3	2	-
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	1	1	-	1
Virus de la Vaccine	2	1	1	-
Autres organismes du GR2	15	16	-	-
GR3	14	85	1	0
<i>Brucella suis</i>	1	29	-	-
<i>Francisella tularensis</i>	4	23	-	-
<i>Brucella abortus</i>	1	19	-	-
<i>Coccidioides immitis</i>	3	4	-	-
<i>Mycobacterium</i> spp	2	4	1	-
Autres organismes du GR3	3	6	-	-
Inconnu	7	8	1	0
Total	44	118	5	1

Abbreviations : GR, groupe de risque; ICL, infections contractées en laboratoire; N, nombre total; n, nombre; spp, espèces; -, sans objet

Notes : Les données proviennent du système de surveillance de DILC. Les activités nécessitant la manipulation de matières biologiques du GR1 ne sont pas réglementées par la LAPHT

Plus du quart des personnes touchées ($n = 34$; 29 %) ont reçu une prophylaxie post-exposition dans les sept jours suivant l'incident. En outre, 16 personnes (14 %) ont reçu des premiers soins (6 %) et sept ont reçu un traitement pharmacologique. Aucun cas de transmission secondaire à l'ICL n'a été signalé.

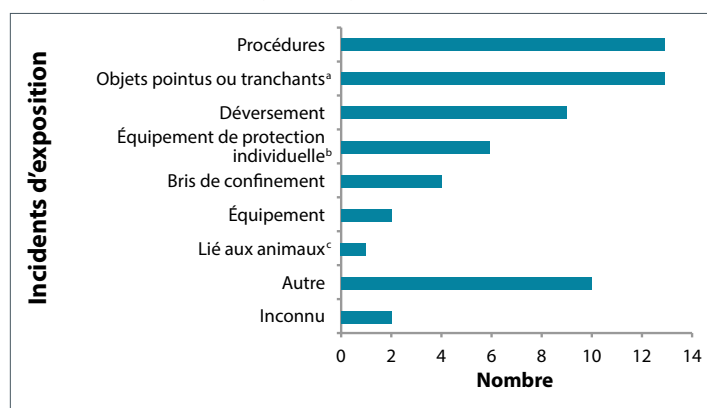
Types d'incidents

La **figure 3** présente les types d'incidents d'exposition déclarés en 2017 et les activités ou événements qui ont mené à ces incidents. La plupart des déclarations portaient sur des



incidents liés à des procédures inadéquates ou à des bris de procédure (n = 13; 30 %) et à des objets pointus ou tranchants (n = 13; 30 %). Parmi les 44 incidents d'exposition déclarés, 14 (32 %) étaient également liés à la possession accidentelle d'un agent biologique du GR3 dans un laboratoire de niveau de confinement 2 (données non affichées). Un tel scénario est plus fréquent dans les laboratoires de diagnostic, car les échantillons reçus peuvent contenir des agents pathogènes ou des toxines non identifiées. Parmi les 14 cas de possession accidentelle, 11 (79 %) ont été signalés dans les secteurs de la santé publique et hospitalier. Les expositions liées à la possession accidentelle ont souvent mis en cause des agents pathogènes humains ou des toxines pouvant se transmettre par voie aérogène (p. ex., lors de la manipulation de *Brucella* spp, *Burkholderia pseudomallei*, *Coccidioides immitis* et *Francisella tularensis*).

Figure 3 : Types d'agent pathogène humain ou de toxine en cause dans les incidents d'exposition signalés au Canada en 2017 (N = 60)



Abréviation : N, nombre total

Note : Les données proviennent du système de surveillance de DILC (Canada, données extraites le 26 mars 2018)

a La catégorie « objets tranchants et piquants » comprend les piqûres d'aiguille et autres blessures par objets tranchants et piquants

b La catégorie « équipement de protection individuelle » comprend un équipement de protection individuelle inapproprié ou la défaillance d'un tel équipement

c La catégorie « animaux » comprend les morsures et les égratignures

Voie d'exposition

Parmi les 118 personnes touchées lors des 44 incidents, la majorité a pu être exposée à des matières infectieuses par inhalation (n = 72; 61 %). La seconde voie d'exposition la plus courante était l'inoculation ou l'injection par piqûre d'aiguille ou par d'autres objets pointus ou tranchants (n = 11; 9 %). D'autres voies d'exposition comme l'absorption par contact avec la peau ou les muqueuses, l'inoculation par morsure ou par égratignure, ou l'ingestion ont aussi été rapportées dans un petit nombre de cas.

Causes fondamentales

En tout, 101 causes fondamentales ont été déterminées pour les 44 incidents déclarés en 2017, soit une moyenne de 2,3 causes fondamentales citées par incident. Le **tableau 3** montre la distribution de chacune des causes fondamentales énumérées dans le rapport de suivi. Les PON ont été citées dans 37 rapports

Tableau 3 : Causes fondamentales des incidents d'exposition à un agent pathogène humain ou une toxine signalés au Canada en 2017 (N = 101)

Cause fondamentale	Préoccupations	Mentions	
		n	%
Procédure opérationnelle normalisée (PON)	Documents connus, mais non suivis.	37	84
	Documents non connus de l'utilisateur		
	Documents non suivis correctement		
	Documents inappropriés pour la tâche ou l'activité		
	Documents non disponibles, mais auraient dû l'être		
Interaction humaine	Amélioration nécessaire en ce qui concerne l'étiquetage, l'installation, le fonctionnement et la disposition des outils ou de l'équipement	14	32
	Amélioration nécessaire en ce qui concerne les facteurs environnementaux dans le lieu de travail		
	Amélioration nécessaire en ce qui concerne les contraintes liées à la charge de travail, au stress causé par la pression ou à d'autres exigences		
Équipement	Amélioration nécessaire en ce qui concerne la conception de l'équipement	11	25
	Équipement mal entretenu		
	Défaillance de l'équipement		
	Équipement non adapté à la tâche effectuée		
	Procédures de contrôle de la qualité non respectées ou à améliorer		
Communication	Absence d'une méthode ou d'un système de communication	10	23
	Aucune information communiquée		
	Information communiquée imprécise, ambiguë ou incomprise		
Formation	Aucune formation élaborée ou mise en œuvre	8	18
	Formation inappropriée ou insuffisante		
	Formation disponible, mais non suivie ou inachevée		
	Qualifications ou compétences insuffisantes pour la tâche à exécuter		
Gestion et supervision	Amélioration nécessaire en ce qui concerne la supervision	7	16
	Amélioration nécessaire en ce qui concerne la vérification, l'évaluation et l'application des procédures opérationnelles normalisées		
	Amélioration nécessaire en ce qui concerne la vérification, l'évaluation et la mise en œuvre de la formation		
	Amélioration nécessaire en ce qui concerne la préparation		
	Amélioration nécessaire en ce qui concerne les facteurs humains		
	Amélioration nécessaire en ce qui concerne l'évaluation des risques		
	Amélioration nécessaire en ce qui concerne le recrutement du personnel		
Autre		14	32

Abréviations : N, nombre total; n, nombre

Notes : Un incident peut être associé à plus d'une cause fondamentale; les pourcentages sont arrondis au chiffre entier le plus près

Les données proviennent du système de surveillance de DILC



(84 %), suivis de l'interaction humaine dans 14 rapports (32 %). L'équipement a aussi été mis en cause dans le quart (n = 11; 25 %) des incidents signalés.

Discussion

Globalement, la fréquence des expositions en laboratoire à des agents pathogènes et à des toxines au Canada demeure relativement faible en 2017, avec un total de 44 incidents à l'échelle du pays, ce qui représente un peu moins de 5 % de l'ensemble des établissements titulaires de permis. La plupart des rapports de cas décrits avaient pour cause des procédures inadéquates ou des bris de procédure et des objets pointus ou tranchants. C'est la raison pour laquelle les procédures opérationnelles normalisées (PON) et les erreurs humaines ont été le plus souvent cités comme causes fondamentales des incidents.

Nous ne sommes pas en mesure de comparer ces résultats à ceux d'autres pays, puisqu'il n'existe aucun autre système de surveillance national comparable. Par exemple, aux États-Unis, la déclaration des incidents est limitée aux cas d'exposition à des agents pathogènes transmissibles par le sang.

La principale force de la présente étude réside dans le fait qu'elle repose sur la déclaration obligatoire et normalisée des incidents de laboratoire survenus au Canada, pour l'ensemble des toxines et des agents pathogènes réglementés. L'étude fournit donc un portrait global de la biosécurité dans tous les laboratoires titulaires de permis et permet d'évaluer la fréquence réelle des expositions et des ICL au Canada (10).

À l'inverse, la principale limite de cette étude découle de la possibilité que les données soient incomplètes. Dans certains cas, il arrive en effet que des incidents en laboratoire ne soient pas déclarés. Il est également possible que des incidents ne soient pas détectés ou ne soient tout simplement pas signalés en raison d'une méconnaissance ou d'une incompréhension des exigences en matière de déclaration, ou même d'une réticence à signaler ce genre d'événement, compte tenu de l'interprétation généralement négative du terme « incident » (9). Ce problème est en voie d'être réglé et, à mesure que les parties réglementées apprendront à mieux connaître et normaliseront les exigences en matière de déclaration, nous nous attendons à ce que la fréquence des déclarations augmente au cours des prochaines années.

L'information fournie dans les rapports de suivi peut aussi être biaisée en raison de la nature du processus d'enquête. Tenter de cerner les causes de l'incident en se fondant sur les symptômes ou les résultats généraux peut favoriser un biais de rappel dans les résultats de l'enquête. Pour réduire ces limites, le système de surveillance de DILC fait l'objet d'ajustements continuels dans le but d'améliorer la convivialité et la clarté de son interface et des formulaires. L'ASPC élabore actuellement des documents

d'orientation pour appuyer les activités de déclaration des incidents et d'enquête des parties réglementées.

Des comparaisons préliminaires intéressantes peuvent être faites entre les données de 2016 et de 2017. Entre autres, même si le nombre d'incidents déclarés était censé augmenter au cours des premières années du système, il est passé de 46 en 2016 (11) à 44 en 2017. La fréquence des incidents d'exposition a diminué dans le secteur académique (de 35 % en 2016 à 27 % en 2017) et a augmenté dans le secteur hospitalier (de 26 % en 2016 à 39 % en 2017). Même si le nombre d'incidents d'exposition a diminué en 2017, le nombre de personnes exposées a augmenté de 18 %, principalement en raison de l'incident ayant entraîné l'exposition de 29 personnes à *Brucella suis*. La proportion d'ABCSE a augmenté, passant de 24 % en 2016 à 27 % en 2017. En 2016 comme en 2017, les cas d'exposition liés à des procédures et à des objets pointus ou tranchants ont été les types d'incidents les plus cités; ces résultats concordent avec les résultats rapportés dans d'autres études (9,12,13). Les déclarations faisant état de la possession accidentelle d'un agent pathogène humain du GR3 dans un laboratoire d'un niveau de confinement 2 ont été plus fréquentes en 2017 (32 %) qu'en 2016 (22 %). Il convient toutefois de souligner qu'après seulement deux années de données complètes, il est trop tôt pour établir des données de référence fiables ou dégager des tendances.

L'information fournie dans ce rapport est importante pour plusieurs raisons. Elle donne une idée d'ensemble des pratiques actuelles en matière de biosécurité dans les laboratoires du Canada et des risques pour la biosécurité présents dans ces milieux, ce qui peut servir de base à l'analyse comparative d'autres programmes de déclaration, au Canada et ailleurs. L'ASPC a pu élaborer des activités visant à accroître la sensibilisation aux incidents qui surviennent couramment. Par exemple, elle a rédigé un bulletin d'information comprenant un avis traitant des blessures par objets pointus ou tranchants causées par des lames de scalpel jetables. Elle a aussi rédigé et publié dans une revue scientifique un article décrivant le risque d'erreurs d'identification des ABCSE du GR3 par spectrométrie de masse à désorption-ionisation laser assistée par matrice avec analyseur de temps de vol (SM-MALDI-TOF) (14).

Conclusion

La fréquence des incidents d'exposition survenus en laboratoire a été relativement faible en 2017. La voie d'exposition la plus courante était l'inhalation, tandis que les causes fondamentales les plus fréquentes étaient les problèmes relatifs aux PON et l'erreur humaine. Le système de surveillance de DILC continuera de déterminer les facteurs de risque et les défis récurrents liés à la biosécurité et à la biosûreté dans les laboratoires et de contribuer à l'excellence des enquêtes et des interventions associées aux incidents de laboratoire en partageant son expertise et les leçons apprises avec la communauté des laboratoires.



Déclaration des auteurs

D. P. N. – Surveillance des incidents, analyse de données, rédaction – ébauche initiale, rédaction – révision et édition
 M. H. – Surveillance des incidents, rédaction – édition, supervision
 F. T. – Surveillance des incidents, analyse de données, rédaction – édition, supervision

Conflit d'intérêts

Aucun.

Remerciements

Nous tenons à remercier Craig Brooks et Ken Turcotte pour leur expertise et leurs commentaires. Nous aimerions aussi remercier tous les titulaires de permis et les agents de la sécurité biologique pour la soumission de rapports d'une grande qualité.

Financement

Ce travail a été appuyé par l'Agence de la santé publique du Canada dans le cadre de son mandat de base.

Références

- Reportable biosecurity incidents. Canberra: Department of Agriculture and Water Resources, Australian Government; 2017 [mise à jour le 17 août 2016]. <http://www.agriculture.gov.au/biosecurity/legislation/reportable-incident>
- Health Protection Agency. Eye of the needle: United Kingdom Surveillance of Significant Occupational Exposures to Blood Borne Viruses in Healthcare Workers. London: Health Protection Agency; 2006. http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20140714113638/http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1205394781623
- Electronic Code of Federal Regulations. n/a: Government Publishing Office; 2018 [mise à jour le 30 mai 2018]. Electronic Code of Federal Regulations. <https://ecfr.io/>
- Gouvernement du Canada. Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines (L.C. 2009, ch. 24), Obligation d'informer le Ministre. Ottawa (ON): Gouvernement du Canada; [mise à jour le 7 sept 2018] <http://laws.justice.gc.ca/fr/lois/H-5.67/page-2.html>
- Gouvernement du Canada. Site Web de la législation (Justice) : Règlement sur les agents pathogènes humains et les toxines (DORS/2015-44) : Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines : Permis. Ottawa (ON): Gouvernement du Canada; [mise à jour le 7 sept]. <http://laws.justice.gc.ca/fr/reglements/DORS-2015-44/page-1.html>
- Agence de la santé publique du Canada. Guide canadien sur la biosécurité, Deuxième édition. Ottawa (ON): ASPC; 2016. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/normes-lignes-directrices-canadiennes-biosecurite/guide-deuxieme-edition.html>
- List of Human Pathogens and Toxins for Export Control. Canberra (AU): Australia Group; 2017 [mise à jour en juill 2017]. http://www.australiagroup.net/en/human_animal_pathogens.html
- Ligne directrice canadienne sur la biosécurité. Notification et déclaration en vertu de la LAPHT et du RAPHT au moyen du module de déclaration du Portail de biosûreté. Ottawa (ON) : Agence de la santé publique du Canada; 2017 [mise à jour le 25 mai 2018]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/normes-lignes-directrices-canadiennes-biosecurite/directrices/notification-declaration-loi-reglement-agents-pathogenes-humains-toxines.html>
- Bienek A, Heisz M, Su M. Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines au Canada en 2016. Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2017;43(11):259-68. DOI
- Harding L, Byers K. Epidemiology of laboratory-associated infections. In: Flemming DO, Hunt DL, editors. Biological safety: principles and practices, 4th edition. Washington (DC): ASM Press; 2006. p. 53-77.
- Campbell MJ. Characterizing accidents, exposures, and laboratory-acquired infections reported to the National Institutes of Health's Office of Biotechnology Activities (NIH/OBA) Division under the NIH Guidelines for work with recombinant DNA materials from 1976-2010. Appl Biosaf 2015;20(1):12-26. DOI
- De Carli G, Abiteboul D, Puro V. The importance of implementing safe sharps practices in the laboratory setting in Europe. Biochem Med (Zagreb) 2014 Feb;24(1):45-56. DOI PubMed
- Sewell DL. Laboratory-associated infections and biosafety. Clin Microbiol Rev 1995 Jul;8(3):389-405. <http://cmr.asm.org/content/8/3/389.short>. PubMed
- Pomerleau-Normandin D, Heisz M, Su M. Misidentification of risk group 3/Security Sensitive Biological agents by MALDI-TOF MS in Canada: November 2015–October 2017. Can Commun Dis Rep 2018;44(5):110-5. DOI
- Agence de la santé publique du Canada. Norme canadienne sur la biosécurité. Deuxième édition. Ottawa (ON) : ASPC; 2015. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/normes-lignes-directrices-canadiennes-biosecurite/deuxieme-edition.html>



Annexe

Définitions liées à la *Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines*

Terme	Définition
Agent de la sécurité biologique (ASB)	Personne désignée pour superviser les pratiques en matière de biosécurité et de biosûreté dans une installation.
Niveau de confinement (NC)	Exigences minimales liées au confinement physique et aux pratiques opérationnelles visant la manipulation sécuritaire d'agents pathogènes humains et de toxines dans les laboratoires. Il existe quatre niveaux de confinement, qui vont du niveau de base au niveau le plus élevé (1 à 4).
Zone de confinement	Espace physique qui répond aux exigences liées à un niveau de confinement donné. Il peut s'agir d'une salle unique, d'une série de salles situées dans un même endroit ou d'une série de salles adjacentes. La zone de confinement peut comprendre des zones réservées au soutien, y compris des antichambres, notamment des sas équipés de douches, de vestiaires « propres » et de vestiaires « sales », le cas échéant.
Exposition	Contact ou proximité étroite avec des agents pathogènes humains ou des toxines pouvant respectivement causer une infection ou une intoxication. Les voies d'exposition sont l'inhalation, l'ingestion, l'inoculation et l'absorption.
Formulaire de suivi de l'exposition	Document utilisé pour rapporter et consigner des renseignements liés à une exposition accidentelle préalablement déclarée à l'Agence de la santé publique du Canada, ainsi qu'à l'enquête qui y est associée.
Formulaire de notification de l'exposition	Document utilisé pour déclarer une exposition accidentelle à l'Agence de la santé publique du Canada et pour consigner les renseignements préliminaires associés à cette exposition.
Incident	Événement ou situation pouvant causer une blessure, un préjudice, une infection, une intoxication, une maladie ou un dommage. Les incidents peuvent mettre en cause des matières infectieuses, des animaux infectés ou des toxines.
Intoxication ou infection contractée en laboratoire	Intoxication ou infection résultant de l'exposition à des matières infectieuses, à des animaux infectés ou à des toxines manipulés, ou entreposés dans la zone de confinement.
Permis	Autorisation délivrée par l'Agence de la santé publique du Canada en vertu de l'article 18 de la <i>Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines</i> , permettant de mener une ou plusieurs activités réglementées comportant des agents pathogènes humains ou des toxines. Un permis peut s'appliquer à plusieurs zones de confinement.
Groupe de risque (GR)	Groupe dans lequel les matières biologiques sont classées en fonction de leurs caractéristiques inhérentes, comme la pathogénicité, la virulence, le risque de propagation et l'existence d'un traitement prophylactique ou thérapeutique efficace. Le groupe de risque énonce le risque pour la santé du personnel et du public ainsi que la santé des animaux et des populations animales.
Agents biologiques à cote de sécurité élevée (ABCSE)	Sous-ensemble d'agents pathogènes humains et de toxines qui présentent un risque accru en matière de biosûreté, en raison de la possibilité qu'on les utilise comme arme biologique. Les agents pathogènes humains et les toxines sont décrits comme étant « précisés par le règlement » à l'article 10 du <i>Règlement sur les agents pathogènes humains et les toxines</i> . Les agents biologiques à cote de sécurité élevée comprennent donc tous les agents pathogènes des groupes de risque 3 et 4 figurant sur la <i>Liste des agents pathogènes humains ou animaux et des toxines réglementés à l'exportation</i> , publiée par le Groupe d'Australie et sujette à modifications, à l'exception du virus Duvenhage, du virus rabique et de toutes les autres espèces du genre <i>Lyssavirus</i> , du virus de la stomatite vésiculaire, ainsi que du virus de la chorioméningite lymphocytaire. Les agents biologiques à cote de sécurité élevée comprennent aussi toutes les toxines qui se trouvent à la fois à l'annexe 1 de la <i>Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines</i> et sur la <i>Liste des agents pathogènes humains ou animaux et des toxines réglementés à l'exportation</i> et qui sont présentes en quantités supérieures aux quantités seuils énoncées à l'article 10 (2) du <i>Règlement sur les agents pathogènes humains et les toxines</i> .
D'autres définitions sont disponibles sur consultation de la <i>Norme canadienne sur la biosécurité</i> , deuxième édition (15).	



Recommandations du Réseau des laboratoires de santé publique du Canada (RLSPC) pour la détection en laboratoire d'*Escherichia coli* producteurs de Shiga-toxines (O157 et non-O157)

L Chui^{1*}, S Christianson², DC Alexander³, V Arseneau⁴, S Bekal⁵, B Berenger¹, Y Chen⁶, R Davidson⁷, DJ Farrell⁸, GJ German⁴, L Gilbert⁹, LMN Hoang¹⁰, RP Johnson², A MacKeen¹¹, A Maki⁶, C Nadon², E Nickerson¹², A Peralta⁶, SM Radons Arneson¹¹, Y Yu⁶, K Ziebell² au nom du Réseau des laboratoires de santé publique du Canada (RLSPC)

Résumé

Les *Escherichia coli* producteurs de Shiga-toxines (STEC) sont d'importants agents pathogènes entériques qui sont à l'origine de cas sporadiques et d'éclotions de gastro-entérite. Les souches *E. coli* O157:H7/NM (STEC O157) sont les sérotypes de STEC les plus connus, mais il devient de plus en plus évident que les sérotypes de STEC non-O157 ont été sous-déclarés par le passé, car ils n'étaient pas ciblés par les analyses de dépistages courantes de la plupart des laboratoires de première ligne. Le Réseau des laboratoires de santé publique du Canada (RLSPC) estime que la détection et la surveillance des sérotypes de STEC non-O157 doivent être améliorées, et a donc élaboré les recommandations suivantes afin de faciliter le processus décisionnel des laboratoires de microbiologie cliniques et de référence. Ces recommandations devraient être suivies par les laboratoires, au mieux de leurs capacités, en fonction de la technologie et des ressources dont ils disposent.

Le RLSPC recommande aux laboratoires de première ligne d'utiliser un milieu de culture chromogène ou de réaliser un test diagnostique sans culture (TDSC) lors du dépistage d'agents infectieux responsables d'une gastro-entérite bactérienne effectué à partir d'un échantillon de selles. Parmi les TDSC possibles, on compte les tests d'amplification des acides nucléiques (TAAN), qui permettent de détecter les gènes des Shiga-toxines, ou les dosages immuno-enzymatiques, qui détectent les Shiga-toxines. Si l'un ou l'autre TDSC produit des résultats positifs indiquant la présence possible de STEC, les laboratoires doivent disposer de méthodes pour mettre en culture et isoler les STEC, afin d'appuyer les activités de surveillance à l'échelle nationale et provinciale ainsi que les enquêtes et les interventions en matière d'éclotion. Les recommandations du RLSPC devraient améliorer le dépistage de STEC chez les patients présentant une diarrhée, en particulier lorsqu'elle est attribuable à des sérotypes non-O157. Ces mesures devraient également améliorer la qualité globale des soins de santé ainsi que la salubrité des aliments, et mieux protéger le public grâce à des stratégies de surveillance, de détection des éclotions et d'intervention plus efficaces.

Citation proposée : Chui L, Christianson S, Alexander DC, Arseneau V, Bekal S, Berenger B, Davidson R, Farrell DJ, German GJ, Gilbert L, Hoang LMN, Johnson RP, MacKeen A, Maki A, Nadon C, Nickerson E, Peralta A, Radons Arneson SM, Yu Y, Ziebell K, au nom du Réseau des laboratoires de santé publique du Canada (RLSPC). Recommandations du Réseau des laboratoires de santé publique du Canada (RLSPC) pour la détection en laboratoire d'*Escherichia coli* producteurs de Shiga-toxines (O157 et non-O157) Relevé des maladies transmissibles au Canada 2018;44(11):345-9. <https://doi.org/ccdr.v44i11a06f>

Mots-clés : recommandations pour les analyses de laboratoire, *Escherichia coli* producteur de Shiga-toxines, STEC O157, STEC non-O157, tests diagnostiques sans culture, tests d'amplification des acides nucléiques (TAAN), dosage immuno-enzymatique, milieu de culture chromogène.

Affiliations

¹ Provincial Laboratory for Public Health, Alberta Public Laboratories (Alberta)

² Laboratoire national de microbiologie (Manitoba et Ontario)

³ Cadham Provincial Laboratory (Manitoba)

⁴ Santé Île-du-Prince-Édouard (Île-du-Prince-Édouard)

⁵ Laboratoire de santé publique du Québec (Québec)

⁶ Santé publique Ontario (Ontario)

⁷ Centre des sciences de la santé Queen Elizabeth II (Nouvelle-Écosse)

⁸ Roy Romanow Provincial Laboratory (Saskatchewan)

⁹ Provincial Public Health and Microbiology Laboratory, Eastern Health (Terre-Neuve-et-Labrador)

¹⁰ BC Centre for Disease Control Public Health Laboratory (Colombie-Britannique)

¹¹ Réseau des laboratoires de santé publique du Canada (Manitoba)

¹² The New Brunswick Enteric Reference Centre, Nouveau-Brunswick

***Correspondance :**
linda.chui@ahs.ca



Introduction

La bactérie *Escherichia coli* est naturellement présente dans la flore intestinale. Toutefois, les sérotypes d'*Escherichia coli* producteurs de Shiga-toxines (STEC) sont des agents pathogènes intestinaux. Bien qu'ils ne causent généralement que des symptômes spontanément résolutifs de diarrhée et de douleur abdominale, ils peuvent dans de rares cas entraîner des séquelles graves et potentiellement mortelles, comme un syndrome hémolytique et urémique (1).

Les sérotypes d'*E. coli* O157:H7/NM (STEC O157) sont les agents le plus souvent responsables des infections chez l'être humain. Toutefois, de nombreux sérotypes de STEC non-O157 ont été associés à des cas graves de gastro-entérite ainsi qu'à des éclosions importantes (2). En effet, on a observé en 2011 une éclosion d'*E. coli* O104:H4 en Europe (3). En 2016, on a également signalé une éclosion de STEC O121 liée à de la farine au Canada et aux États-Unis (4). Ces éclosions récentes de sérotypes non-O157 ont souligné l'importance clinique de mettre en place des mesures opportunes et fiables de détection et de surveillance de ces organismes (5–10).

En 2016, 642 cas d'infection à STEC ont été rapportés dans le cadre du Programme national de surveillance des maladies entériques (PNSME); environ 35 % des cas étaient attribuables à des sérotypes de STEC non-O157 (11). Au Canada, il est probable que les données actuelles concernant les infections à STEC non-O157 soient sous-estimées, car les tests de dépistage couramment utilisés par de nombreux laboratoires ne ciblent pas ces sérotypes (11,12). Plusieurs raisons expliquent ce problème. Il est facile de déceler les STEC O157 en utilisant un milieu de culture différentiel et sélectif comme une gélose MacConkey-sorbitol ou un milieu de culture chromogène O157. Toutefois, contrairement aux STEC O157, les STEC non-O157 ne possèdent pas les caractéristiques phénotypiques qui permettent de les distinguer aisément d'une bactérie *E. coli* de type générique et, par conséquent, ils sont difficiles à isoler dans un milieu de culture.

Détection des sous-types de STEC non-O157

L'amélioration de la capacité des laboratoires à identifier les STEC non-O157 repose sur l'utilisation de milieux de culture chromogènes ou/et sélectifs et de tests diagnostiques sans culture (TDSC). Les deux TDSC les plus fréquemment utilisés sont les tests d'amplification des acides nucléiques (TAAN), qui permettent de détecter les gènes des Shiga-toxines, et les dosages immuno-enzymatiques, qui détectent les Shiga-toxines. Les TDSC les moins courants comprennent la détection des Shiga-toxines par un test de cytotoxicité à partir d'une culture de cellules ou fondé sur la méthode d'agglutination passive au latex, et l'isolement des sérogroupes

choisis par capture de l'antigène O au moyen de billes immunomagnétiques. Cependant, ces méthodes sont difficiles à appliquer par la plupart des laboratoires de microbiologie de première ligne. Non seulement il est important d'identifier le sous-type de STEC, mais il est également essentiel d'obtenir des isolats afin d'effectuer une caractérisation plus poussée (p. ex. sérotype, génotype moléculaire et séquençage du génome entier).

Chaque méthode de dépistage a ses avantages et ses inconvénients. Par exemple, les géloses chromogènes ont une sensibilité supérieure à 85 % (13). Elles sont moins coûteuses que les autres méthodes, et il est facile pour les laboratoires de les intégrer à leur processus d'analyse en les substituant aux plaques spécifiques de O157 actuellement utilisées. Ces géloses peuvent toutefois inhiber certains sérotypes de STEC (14). Quant au dosage immuno-enzymatique des Shiga-toxines, il existe des micropuits et des dispositifs à écoulement latéral pouvant être utilisés à cette fin. La sensibilité du dosage immuno-enzymatique est inférieure à celle des méthodes d'analyse directe des selles; toutefois, l'utilisation durant la nuit d'un bouillon d'enrichissement MacConkey (15) ou d'un autre bouillon approprié permettrait d'atteindre une sensibilité comparable à celle des TAAN (13,16). Les TAAN maison et commerciaux ont une sensibilité équivalente, et il s'agit des méthodes les plus sensibles qui existent actuellement (15,17). De nombreux TAAN peuvent être effectués directement à partir d'échantillons de selles (18), ce qui améliore le délai d'exécution comparativement aux cultures et aux dosages immuno-enzymatiques. Les TAAN multiplex ont l'avantage supplémentaire de dépister plusieurs agents pathogènes simultanément. Les méthodes de dosage immuno-enzymatique et les TAAN permettent de distinguer les Shiga-toxines et les gènes des Shiga-toxines, respectivement, de tout autre sérotype de STEC. Cependant, ces dépistages sont plus coûteux que pour les géloses. Les TAAN exigent aux laboratoires de se procurer de l'équipement supplémentaire, de désigner un endroit pour la configuration moléculaire et d'offrir aux membres du personnel une formation spécialisée, ce qui peut être difficilement applicable pour bon nombre de laboratoires de première ligne.

Répercussions sur la santé publique

L'isolement et le sous-typage plus poussé des souches de STEC permettent de les comparer afin de cibler les éclosions ainsi que les sources potentielles d'infection. Une fois que la source soupçonnée d'une éclosion est établie, les activités de suivi et de gestion mises en place par les organismes de santé publique permettent de prévenir la propagation de l'agent infectieux et de sensibiliser le public à son égard.

Les recommandations suivantes ont pour objectif de déterminer les tests et analyses à intégrer aux méthodes d'analyse utilisées



par un laboratoire pour détecter et confirmer la présence de STEC dans un échantillon de selles, et pour obtenir des isolats positifs à des fins de caractérisation plus poussée.

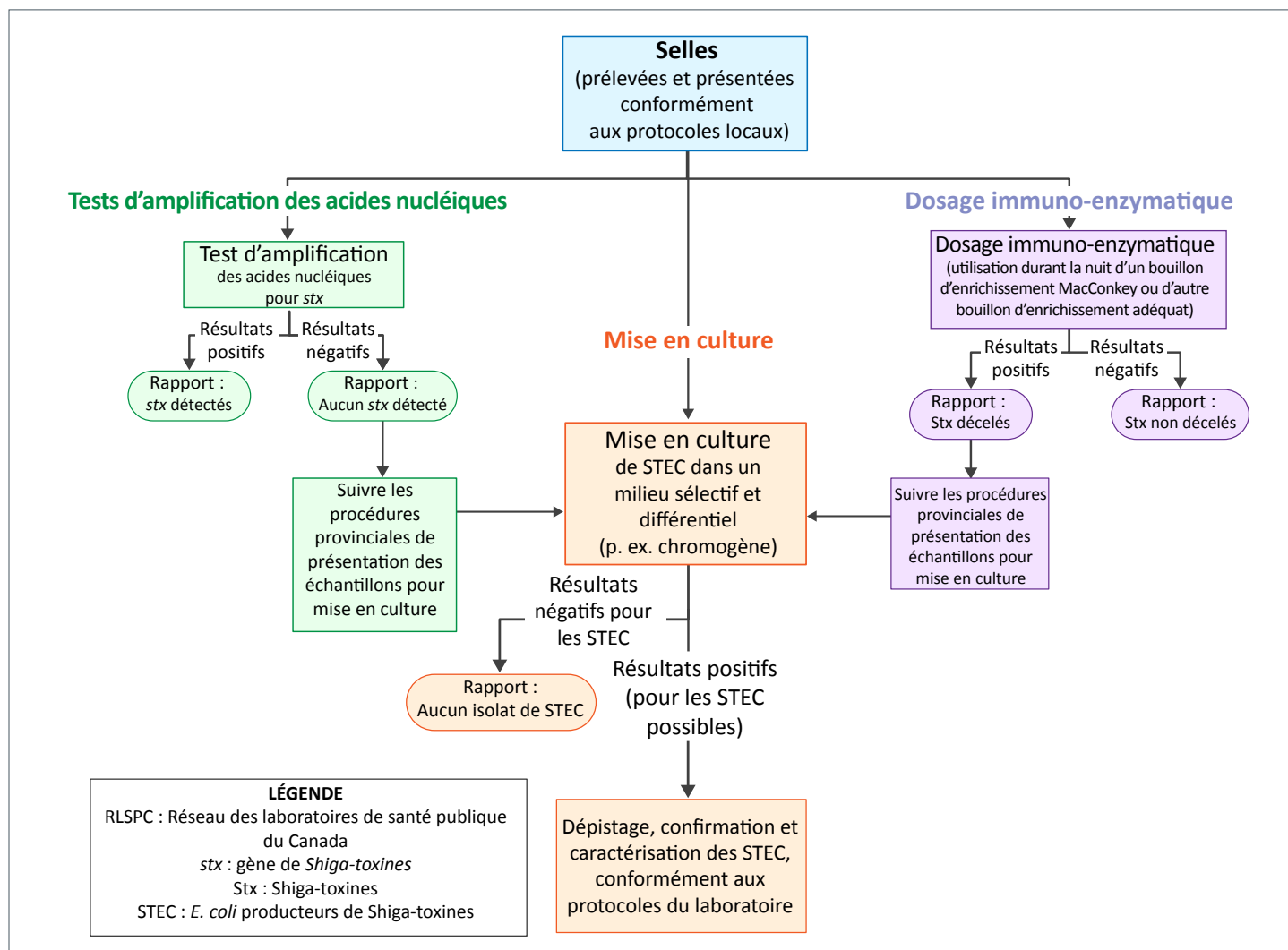
Recommandations

Le Réseau des laboratoires de santé publique du Canada (RLSPC) recommande aux laboratoires de première ligne effectuant des tests de dépistage des agents infectieux responsables d'une gastro-entérite bactérienne d'utiliser au moins une des trois options suivantes pour le dépistage de STEC : TAAN, culture dans une gélose sélective ou dosage immuno-enzymatique avec utilisation d'un bouillon d'enrichissement (**Figure 1**). Les échantillons de selles utilisés aux fins de la détection des STEC doivent satisfaire aux lignes directrices locales en matière de présentation et d'analyse. Les laboratoires qui utilisent une

gélose chromogène comme principale méthode de détection peuvent envisager l'adoption d'une méthode de dosage immuno-enzymatique avec bouillon d'enrichissement ou la réalisation d'un TAAN dans les cas où l'on soupçonne fortement la présence d'une infection à STEC, quand les résultats de la culture en milieu chromogène sont négatifs.

Si des TDSC sont utilisés pour le dépistage de STEC, il est toujours recommandé d'obtenir des isolats à des fins de caractérisation plus poussée lorsque des Shiga-toxines et des gènes de Shiga-toxines sont identifiés. Les recommandations du RLSPC suivant le TDSC en matière de cultures figurent dans l'article de Berenger et de ses collaborateurs (19). Il est essentiel que les laboratoires de première ligne communiquent avec le laboratoire de santé publique de référence de leur région pour déterminer la marche à suivre pour la mise en culture, l'isolement

Figure 1 : Recommandations pour la détection d'*Escherichia coli* producteurs de Shiga-toxines dans des échantillons de selles





et la caractérisation des isolats avant la présentation des échantillons.

Discussion

Pour diagnostiquer avec précision tous les cas de gastro-entérite liés aux STEC pouvant mener à une éclosion et nuire à la santé publique, il est important d'identifier tant les sérotypes O157 que les sérotypes non-O157. À cette fin, le dépistage doit être effectué au moyen d'une culture ou d'un TDSC (TAAN ou dosage immuno-enzymatique). Si les résultats du TDSC sont positifs, une mise en culture doit être réalisée pour confirmer la présence de STEC et caractériser l'organisme en cause.

Les laboratoires devraient suivre les recommandations du RLSPC, au mieux de leurs capacités, en fonction de la technologie et des ressources dont ils disposent. Il faut souligner qu'en cas de présence confirmée de STEC, il est primordial de mettre l'organisme en culture à des fins de caractérisation plus poussée (typage et sous-typage). En cas d'éclosion, cela permet également d'intervenir de façon plus efficace et de soutenir les programmes de surveillance, dont PulseNet Canada et le Programme de surveillance des maladies entériques.

Le rôle des laboratoires provinciaux et fédéraux consiste à appuyer les laboratoires de première ligne dans la réalisation de tests de confirmation, au besoin, ainsi que dans le sérotypage et la prestation d'autres services offerts par des laboratoires de référence en lien avec les isolats de STEC. Ces laboratoires ont l'usage de favoriser la mise en place de nouveaux algorithmes d'analyse pour STEC non-O157. Le réseau de laboratoires de santé publique varie d'une province à l'autre. Par conséquent, tout changement dans les protocoles des laboratoires de santé publique pouvant avoir une incidence sur la capacité des laboratoires de première ligne à suivre ces recommandations doit être abordé avec les laboratoires de première ligne de première ligne et les autres intervenants avant d'être instauré.

Conclusion

Le respect de ces recommandations du RLSPC devrait améliorer la détection de STEC chez les patients qui présentent une diarrhée, en particulier lorsqu'elle est attribuable aux sérotypes non-O157. Ces mesures devraient également permettre d'améliorer la qualité globale des soins de santé ainsi que la salubrité des aliments, et mieux protéger le public grâce à des stratégies de surveillance, de détection des éclosions et d'intervention plus efficaces.

Déclaration des auteurs

Tous les auteurs sont membres du groupe de travail sur les sérotypes d'*Escherichia coli* producteurs de Shiga-toxines du

Réseau des laboratoires de santé publique du Canada. Ce groupe était présidé par L Chui (coprésidente provinciale) et S Christianson (coprésidente fédérale).

Conflit d'intérêts

Aucun.

Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier le Réseau des laboratoires de santé publique du Canada ainsi que les membres du conseil des directeurs de laboratoire et du secrétariat pour les conseils fournis lors de l'élaboration de ces recommandations.

Financement

Le financement du secrétariat du Réseau des laboratoires de santé publique du Canada est assuré par le Laboratoire national de microbiologie et par l'Agence de santé publique du Canada.

Références

1. Rahal EA, Kazzi N, Nassar FJ, Matar GM. *Escherichia coli* O157:H7-Clinical aspects and novel treatment approaches. *Front Cell Infect Microbiol* 2012 Nov;2:138. [DOI PubMed](#)
2. Rounds JM, Rigdon CE, Muhl LJ, Forstner M, Danzeisen GT, Koziol BS, Taylor C, Shaw BT, Short GL, Smith KE. Non-O157 Shiga toxin-producing *Escherichia coli* associated with venison. *Emerg Infect Dis* 2012 Feb;18(2):279–82. [DOI PubMed](#)
3. Buchholz U, Bernard H, Werber D, Böhmer MM, Remschmidt C, Wilking H, Deleré Y, an der Heiden M, Adlhoch C, Dreesman J, Ehlers J, Ethelberg S, Faber M, Frank C, Fricke G, Greiner M, Höhle M, Ivarsson S, Jark U, Kirchner M, Koch J, Krause G, Luber P, Rosner B, Stark K, Kühne M. German outbreak of *Escherichia coli* O104:H4 associated with sprouts. *N Engl J Med* 2011 Nov;365(19):1763–70. [DOI PubMed](#)
4. Morton V, Cheng JM, Sharma D, Kearney A. Éclosion d'infection à *Escherichia coli* O121 producteur de Shiga-toxine associée à de la farine au Canada, 2016-2017. *Relevé des maladies transmissibles au Canada*. 2017;43(7/8):173-4. [DOI](#)
5. Thompson LH, Giercke S, Beaudoin C, Woodward D, Wylie JL. Enhanced surveillance of non-O157 verotoxin-producing *Escherichia coli* in human stool samples from Manitoba. *Can J Infect Dis Med Microbiol* 2005 Nov;16(6):329–34. [DOI PubMed](#)



6. Hughes JM, Wilson ME, Johnson KE, Thorpe CM, Sears CL. The emerging clinical importance of non-O157 Shiga toxin-producing *Escherichia coli*. *Clin Infect Dis* 2006 Dec;43(12):1587–95. [DOI PubMed](#)
7. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Laboratory-confirmed non-O157 Shiga toxin-producing *Escherichia coli*--Connecticut, 2000-2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2007 Jan;56(2):29–31. [PubMed](#)
8. Chui L, Lee MC, Malejczyk K, Lim L, Fok D, Kwong P. Prevalence of shiga toxin-producing *Escherichia coli* as detected by enzyme-linked immunoassays and real-time PCR during the summer months in northern Alberta, Canada. *J Clin Microbiol* 2011 Dec;49(12):4307–10. [DOI PubMed](#)
9. Couturier MR, Lee B, Zelyas N, Chui L. Shiga-toxigenic *Escherichia coli* detection in stool samples screened for viral gastroenteritis in Alberta, Canada. *J Clin Microbiol* 2011 Feb;49(2):574–8. [DOI PubMed](#)
10. Gould LH, Mody RK, Ong KL, Clogher P, Cronquist AB, Garman KN, Lathrop S, Medus C, Spina NL, Webb TH, White PL, Wymore K, Gierke RE, Mahon BE, Griffin PM; Emerging Infections Program Foodnet Working Group. Increased recognition of non-O157 Shiga toxin-producing *Escherichia coli* infections in the United States during 2000-2010: epidemiologic features and comparison with *E. coli* O157 infections. *Foodborne Pathog Dis* 2013 May;10(5):453–60. [DOI PubMed](#)
11. Gouvernement du Canada. Programme national de surveillance des maladies entériques (PNSME): Sommaire annuel 2016. Ottawa (ON): Agence de la santé du Canada; 2018. http://publications.gc.ca/collections/collection_2018/aspc-phac/HP37-15-2016-fra.pdf
12. Gouvernement du Canada. Programme national de surveillance des maladies entériques (PNSME): Sommaire annuel 2013. Ottawa (ON): Agence de la santé du Canada; 2015. http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/aspc-phac/HP37-15-2013-fra.pdf
13. Parsons BD, Zelyas N, Berenger BM, Chui L. Detection, characterization, and typing of Shiga toxin-producing *Escherichia coli*. *Front Microbiol* 2016 Apr;7:478. [DOI PubMed](#)
14. Zelyas N, Poon A, Patterson-Fortin L, Johnson RP, Lee W, Chui L. Assessment of commercial chromogenic solid media for the detection of non-O157 Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC). *Diagn Microbiol Infect Dis* 2016 Jul;85(3):302–8. [DOI PubMed](#)
15. Chui L, Patterson-Fortin L, Kuo J, Li V, Boras V. Evaluation of enzyme immunoassays and real-time PCR for detecting Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in Southern Alberta, Canada. *J Clin Microbiol* 2015 Mar;53(3):1019–23. [DOI PubMed](#)
16. Jassem AN, Chou FY, Yang C, Croxen MA, Pintar KD, Paccagnella A, Hoang L, Prystajek N. Pooled nucleic acid amplification test for screening of stool specimens for Shiga toxin-producing *Escherichia coli*. *J Clin Microbiol* 2016 Nov;54(11):2711–5. [DOI PubMed](#)
17. Reddington K, Tuite N, Minogue E, Barry T. A current overview of commercially available nucleic acid diagnostics approaches to detect and identify human gastroenteritis pathogens. *Biomol Detect Quantif* 2014 Aug;1(1):3–7. [DOI PubMed](#)
18. Holland JL, Louie L, Simor AE, Louie M. PCR detection of *Escherichia coli* O157:H7 directly from stools: evaluation of commercial extraction methods for purifying fecal DNA. *J Clin Microbiol* 2000 Nov;38(11):4108–13. [PubMed](#)
19. Berenger B, Chui L, Reimer AR, Allen V, Alexander D, Domingo MC, Haldane D, Hoang L, Levett P, MacKee A, Marcino D, Sheitoyan-Pesant C, Zahariadis Gau nom du Réseau des laboratoires de santé publique du Canada (RLSPC). Énoncé de position du Réseau des laboratoires de santé publique du Canada : diagnostic de la gastroentérite sans culture et répercussions pour les enquêtes de santé publique. *Relevé des maladies transmissibles au Canada*. 2017;43(12):318-21. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v43i12a06f>



Correction du Relevé des maladies transmissibles au Canada 2018;44(10)

Bureau de rédaction du Relevé des maladies transmissibles au Canada¹

Affiliation

¹ Bureau de la rédaction du RMTC, Direction générale de la prévention et du contrôle des maladies infectieuses, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa (Ontario)

*Correspondance: phac.ccdr-rmtc.aspc@canada.ca

Citation proposée : Bureau de rédaction du Relevé des maladies transmissibles au Canada. Corrections des auteurs apporté au Relevé des maladies transmissibles au Canada, 2018;44(10). Relevé des maladies transmissibles au Canada 2018;44(11):350.

Dans l'article « La poursuite de la progression de la maladie de Lyme en Ontario, Canada en 2017 » (1) la correction suivante a été apportée le 11 octobre 2018 à la demande des auteurs.

Dans la section intitulée Affiliations, les auteurs ont ajouté l'affiliation numéro huit, en association avec l'auteur K Cronin, Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, Winnipeg (Manitoba).

Références

1. Nelder MP, Wijayasri S, Russell CB, Johnson KO, Marchand-Austin A, Cronin K, Johnson S, Badiani T, Patel SN, Sider D. La poursuite de la progression de la maladie de Lyme en Ontario, Canada en 2017. Relevé des maladies transmissible au Canada 2018;44(10):262–8. [DOI](#)

RMTC

RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA

Agence de la santé publique du Canada
130, chemin Colonnade
Indice de l'adresse 6503A
Ottawa (Ontario) K1A 0K9
phac.ccdr-rmtc.aspc@canada.ca

Promouvoir et protéger la santé des Canadiens au moyen du leadership, de partenariats, de l'innovation et de la prise de mesures dans le domaine de la santé publique.

Agence de la santé publique du Canada
Publication autorisée par la ministre de la Santé.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par la ministre de la Santé, 2018

On peut aussi consulter cette publication en ligne :
<https://www.canada.ca/rmtc>

Also available in English under the title:
Canada Communicable Disease Report