

LA SANTÉ DES VOYAGEURS



ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

171

L'impact de la pandémie de COVID-19 sur les tendances de certaines maladies entériques acquises en voyage

ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

178

Dépistage amélioré de l'infection tuberculeuse chez les immigrants

REVUE DE LITTÉRATURE

204

Programme national canadien de surveillance du VIH

RMTC

RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA

Le *Relevé des maladies transmissibles au Canada* (RMTC) est une revue scientifique bilingue révisée par les pairs et en accès libre publié par l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC). Il fournit des informations pratiques et fiables aux cliniciens et aux professionnels de la santé publique ainsi qu'aux chercheurs, aux décideurs politiques, aux enseignants, aux étudiants et aux autres personnes qui s'intéressent aux maladies infectieuses.

Le comité de rédaction du RMTC est composé de membres en provenance du Canada, des États-Unis, de l'Union européenne et de l'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 le rédacteur scientifique en chef du RMTC.

Bureau de la rédaction

Rédacteur scientifique en chef

Michel Deilgat, CD, BA, MD, MPA,
MEd, MIS (c), CCPE

Éditrice exécutive

Juan Andrés León, MD, MSc

Éditeurs scientifiques adjoints

Rukshanda Ahmad, MBBS, MHA
Julie Thériault, Inf. aut., BSclnf, MSc
(santé publique)
Peter Uhthoff, BASc, MSc, MD

Gestionnaire de la rédaction

Laura Rojas Higuera, (H) BA Psy (c)

Responsable de la production et de la conception graphique

Katy Keeler, BA (Hon.)
Peter Stoyko, BA (Adv.), MPA

Révisseur-rédactrice, langue française

Pascale Plante-Defoy, BA (Trad.)

Gestionnaire de contenu Web

Albina Peled, BSc

Révisseurs

Caroline Ethier
Anton Holland
Laura Stewart-Davis, PhD

Conseillères en communications

Chantal Skraba, BA, OCGC

Conseillère en matière des Premières Nations et des Autochtones

Sarah Funnell, BSc, MD, MPH, CCFP,
FRCPC

Rédactrices juniors

Siham Hassan, BHSc (c)
Daisy Liu, HBSc (c)

Répertorié

dans PubMed, Directory of Open
Access (DOAJ)/Medicus

Disponible

dans PubMed Central (texte entier)

Contactez-le bureau de la rédaction

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

Référence photographique

La photo de couverture représente la
préparation d'un voyage dans la nouvelle
normalité. L'image provient d'[Adobe Stock](#)
[#369076064](#).

Membre du comité de rédaction du RMTC

Heather Deehan, RN, BScN, MHSc
Centre du vaccin, Division des
approvisionnements UNICEF
Copenhagen, Danemark

Jacqueline J Gindler, MD
Centre de prévention et de contrôle
des maladies Atlanta, États-Unis

Rahul Jain, MD, CCFP, MScCH
Department of Family and Community
Medicine, University of Toronto and
Sunnybrook Health Sciences Centre
Toronto, Canada

Caroline Quach, MD, MSc, FRCPC,
FSHEA
Microbiologiste-infectiologue
pédiatrique, Centre hospitalier
universitaire Sainte-Justine et
Université de Montréal, Montréal,
Québec, Canada

Kenneth Scott, CD, MD, FRCPC
Médecine interne et maladies
infectieuses (adultes)
Groupe des Services de santé des
Forces canadiennes (retraité)
Agence de la santé publique du
Canada (retraité), Ottawa, Canada



TABLE DES MATIÈRES

ÉDITORIAL

Une stratégie scientifique pour l'Agence de la santé publique
du Canada

S Viehbeck, K Girling, E Dunn

168

ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

Évaluation de l'impact de la pandémie de COVID-19 sur les tendances
de certaines maladies entériques contractées en voyage au Canada

L Rusk, R Forrest, M Hamel

171

Dépistage amélioré de la tuberculose chez les immigrants du
sud du Nouveau-Brunswick : une étude pilote transversale

*IC Shamputa, DTK Nguyen, H Mackenzie, DJ Gaudet, A Harquail, K Barker,
D Webster*

178

SURVEILLANCE

Larva migrans cutanée chez des voyageurs canadiens revenant des
Caraïbes : une analyse de surveillance sur 10 ans de CanTravNet

*A Boggild, R Bierbrier, M Libman, C Yansouni, A McCarthy, J Hajek, W Ghesquiere,
Y Mirzanejad, K Plewes, J Vincelette, S Kuhn, P Plourde, C Greenaway, K Kain, S Morris,
S Barkati*

191

SÉRIE DE CAS

Histoplasmosse aiguë chez quatre voyageurs canadiens
immunocompétents dans un cénote du Yucatán, Mexique

E MacBain, M Hawkes, D Goldfarb, J Hajek

200

REVUE DE LITTÉRATURE

Approches proposées pour la surveillance de la santé publique :
une revue de la littérature pour le Programme national canadien
de surveillance du VIH

A Robert, W Martin, L Jonah, D Paquette, J Cox, LH Thompson

204

INFOGRAPHIE

Dengue, Zika et chikungunya liées aux voyages, Canada, 2012–2023 :
Résultats d'une étude pilote de faisabilité sur la surveillance basée
sur les données de laboratoire

*Agence de la santé publique du Canada, BCCDC Public Health Laboratory,
Alberta Health Services Laboratory Services, Laboratoire de santé publique Ontario*

227

Rétro 3 : Une étude pilote de faisabilité pour le développement
d'un système de surveillance des maladies à transmission vectorielle
basée sur les données de laboratoire

*Agence de la santé publique du Canada, BCCDC Public Health Laboratory, Alberta
Health Services Laboratory Services, Laboratoire de santé publique Ontario*

228



Une stratégie scientifique pour l'Agence de la santé publique du Canada

Sarah Viehbeck^{1*}, Kimberly Girling¹, Erin Dunn¹

Un système de santé publique de calibre mondial repose avant tout sur une base solide d'excellence scientifique.

À l'Agence de la santé publique du Canada (l'Agence), la science est au cœur de notre mission, qui vise à améliorer la santé de l'ensemble des personnes et des communautés au pays. Cette mission est inscrite dans notre [loi habilitante](#), laquelle confie à l'administratrice en chef de la santé publique du Canada la responsabilité de fournir « au ministre et à la présidente (de l'Agence) des conseils en santé publique fondés sur des données scientifiques ». À titre d'institution nationale de santé publique, l'Agence finance, mène et mobilise la science pour éclairer les décisions par des données probantes, appuyer une communication claire avec le public et permettre à la population canadienne de prendre des mesures pour protéger et améliorer sa santé.

La science et la recherche sont essentielles pour renforcer la préparation et la résilience des systèmes de santé publique. Grâce à des activités scientifiques rigoureuses, éclairées et contextualisées par l'engagement communautaire, nous pouvons comprendre les menaces qui pèsent sur la santé publique et la manière dont elles diffèrent d'une population à l'autre, anticiper les défis, déterminer les possibilités de solutions fondées sur l'équité et réagir efficacement par des interventions adaptées et pertinentes. Ce travail est souvent invisible, car l'Agence met en place des signaux précoces et agit en amont des menaces sanitaires émergentes afin d'éviter les crises ou de minimiser leurs répercussions sur la population du Canada.

La capacité scientifique, notamment une main-d'œuvre qualifiée soutenue par des infrastructures habilitantes solides, est essentielle pour permettre au Canada d'anticiper et de répondre aux menaces émergentes en santé publique, tout en assurant la préparation nationale, la sécurité sanitaire et l'innovation. Bien qu'une coordination efficace entre les différents acteurs du système de santé publique soit indispensable en cas d'urgence, il demeure crucial que le gouvernement fédéral dispose d'une capacité de base lui permettant de réagir rapidement dès la détection des premières menaces.

Dans le cadre de sa réponse à la pandémie de COVID-19, l'Agence a dû adapter ses activités scientifiques pour répondre aux besoins pressants liés à la crise sanitaire. Ces ajustements ont permis de renforcer certaines capacités existantes et d'en développer de nouvelles, notamment en génomique, en surveillance des eaux usées, en sciences comportementales et en sérosurveillance. L'Agence a également mis en place de nouvelles approches pour intégrer la science à la prise de décision et à l'élaboration de directives en santé publique. Ces changements ont favorisé la création de nouvelles tables consultatives scientifiques ainsi que le soutien et le renforcement de celles déjà existantes, de même que la mise en place de nouvelles approches pour diffuser les connaissances scientifiques. Bien que la réponse du Canada à la COVID-19 ait été solide, elle offre une occasion de tirer des leçons pour renforcer durablement la résilience du système de santé publique et faire progresser l'excellence scientifique dans la planification de l'Agence face aux défis futurs. Plusieurs rapports sur les leçons tirées ont mis en évidence l'importance d'institutionnaliser les mécanismes de conseils scientifiques, de renforcer la coordination et la collaboration entre les administrations ainsi qu'avec les expertises internes et externes, et d'améliorer la préparation et l'efficacité afin de mieux répondre aux défis à venir (1–3).

Cette oeuvre est mise à la disposition selon les termes de la licence internationale [Creative Commons Attribution 4.0](#)



Affiliation

¹ Conseillère scientifique en chef et vice-présidente, Intégration des sciences et des politiques, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

*Correspondance :

sarah.viehbeck@phac-aspc.gc.ca



En décembre 2024, l'Agence a publié sa *Stratégie scientifique de l'ASPC de 2024–2025 à 2029–2030 : Faire progresser la santé, le bien-être et l'équité grâce à la science* (4). Cette stratégie, élaborée à la suite d'un engagement solide à l'échelle nationale et internationale, notamment par le biais de dialogues ciblés avec les communautés autochtones du Canada, reflète un changement délibéré vers un modèle scientifique plus ouvert et plus collaboratif. Destinée au grand public et guidée par une vision mondiale, la Stratégie s'harmonise avec d'autres programmes scientifiques nationaux en santé publique et appuiera l'Agence dans les domaines suivants :

- Planification, priorisation et orientation des investissements scientifiques
- Communication claire et transparente sur le rôle de la science dans le processus décisionnel et les orientations en matière de santé publique
- Appui au personnel scientifique et renforcement des capacités
- Orientation des collaborations scientifiques de manière stratégique et durable

La Stratégie scientifique adopte une vision large et inclusive de la science, intégrant une diversité de disciplines, des sciences sociales et axées sur l'équité aux sciences physiques, ainsi que de multiples façons de savoir, notamment les connaissances autochtones et culturelles. Elle présente une définition élargie de la science, élaborée dans une optique antiraciste, qui englobe de multiples façons de savoir, valorise l'intégrité et favorise l'inclusion et le partenariat. Cette approche reconnaît que la résolution de problèmes de santé publique complexes nécessite des perspectives diverses et des solutions pluridisciplinaires.

La Stratégie articule une proposition de valeur claire pour les activités scientifiques de l'Agence, en la positionnant dans le paysage mondial de la santé publique : diriger et permettre une science pertinente, digne de confiance et opportune pour la politique et la pratique au service d'un impact équitable sur la santé publique à l'échelle nationale. Les priorités scientifiques qu'elle établit portent sur les domaines dans lesquels l'Agence est la mieux placée pour contribuer scientifiquement et offrir la plus grande valeur aux personnes et aux communautés au Canada :

- Faire progresser la science des données et la science de la surveillance de la santé publique en innovant dans les méthodologies de surveillance et en améliorant l'accès à des données de santé publique de qualité
- Faire évoluer la science de la communication en matière de santé publique afin de mieux aider les Canadiens à prendre des décisions éclairées sur leur santé, sur la base de données scientifiques solides et fiables
- Renforcer la mise en œuvre en étudiant le fonctionnement de nos programmes et politiques de santé publique afin d'en accroître l'impact

- Intégrer la science dans les urgences de santé publique en veillant à ce que la science soit au cœur de la préparation, de la réponse et de la récupération des urgences

La pierre angulaire de ce travail est notre engagement en faveur d'une collaboration efficace avec les partenaires autochtones. Grâce à des relations réciproques à long terme, nous souhaitons intégrer les savoirs autochtones aux pratiques scientifiques existantes de l'Agence, soutenir la décolonisation de la science de la santé publique et prendre des mesures concrètes pour intégrer les principes de lutte contre le racisme dans notre travail.

Cette stratégie représente plus qu'un ensemble de priorités : il s'agit d'une vision prospective de la culture scientifique de notre Agence, afin que la science que nous menons et rendons possible soit transparente, collaborative et efficace. Nous ne pouvons réaliser cette vision seuls. Pour faire avancer nos priorités scientifiques, nous chercherons à créer de nouveaux partenariats scientifiques et à favoriser ceux qui existent déjà, ainsi qu'à rendre nos activités scientifiques plus visibles et plus transparentes sur le plan opérationnel. Ces collaborations stratégiques permettront aux travaux scientifiques de l'Agence de rester crédibles, opportuns, pertinents et dignes de confiance à l'avenir.

Déclaration des auteurs

S. V. — Conceptualisation, méthodologie, supervision, rédaction—révision et édition

K. G. — Conceptualisation, méthodologie, rédaction de la version originale

E. D. — Conceptualisation, méthodologie, rédaction de la version originale

Intérêts concurrents

Dr Viehbeck est la Conseillère scientifique en chef et vice-présidente de l'intégration de la science et des politiques à l'Agence. Elle a dirigé l'élaboration de la Stratégie scientifique.

Identifiants ORCID

Sarah Viehbeck — [0000-0002-3110-1432](https://orcid.org/0000-0002-3110-1432)

Kimberly Girling — [0000-0001-9780-4731](https://orcid.org/0000-0001-9780-4731)

Remerciements

Je tiens à remercier les nombreuses personnes et organisations qui ont contribué à l'élaboration de la présente Stratégie.

Erin Dunn a agi à titre de responsable de la Stratégie scientifique et son travail a été soutenu par les membres suivants de



l'équipe (classés par ordre alphabétique du nom de famille) : Genevieve Boily-Larouche, Gina Charos, Kimberly Girling, Vesela Ivanova, Jayshree Jha, Jean Leopold Kabambi Kasongo, Ahmad Firas Khalid, SORCHA McNally, Paul Mugarura-Mutana, Pamela Ponc, Karin Prince-Agbodjan, et Vanessa Ramard.

Financement

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

Références

1. Agence de la santé publique du Canada. Réponse de l'Agence de la santé publique du Canada à la COVID 19 : Leçons apprises. Ottawa, ON : ASPC; 2023. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/organisation/transparence/rapports-gestion/evaluation/reponse-covid-19-lecons-apprises-resume.html>
2. Santé Canada. Rapport du groupe d'experts pour l'examen de l'approche fédérale en matière d'avis scientifiques et de coordination de la recherche sur la pandémie: Il est temps d'agir. Ottawa, ON : SC; 2024. <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/organisation/a-propos-sante-canada/mobilisation-publique/organismes-consultatifs-externes/examen-approche-federale-conseils-scientifiques-coordination-recherche-pandemie/temps-d-agir.html>
3. Conseillère scientifique en chef du Canada. Renforcer l'utilisation de la science pour la gestion des urgences au Canada : Rapport sommaire de la conseillère scientifique en chef du Canada. Ottawa, ON : CSAC; 2024. <https://science.gc.ca/site/science/fr/bureau-conseillere-scientifique-chef/preparation-aux-situations-durgence/renforcer-lutilisation-science-pour-gestion-urgences-canada-rapport-sommaire-conseillere>
4. Agence de la santé publique du Canada. Stratégie scientifique de l'ASPC de 2024-2025 à 2029-2030 : Faire progresser la santé, le bien-être et l'équité grâce à la science. Ottawa, ON : ASPC; 2024. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/science-recherche-et-donnees/strategie-scientifique-2024-2025-2029-2030.html>

Citation proposée : Viehbeck S, Girling K, Dunn E. Une stratégie scientifique pour l'Agence de la santé publique du Canada. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2025;51(5):168–70. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v51i05a01f>

Mots-clés : santé publique, stratégie scientifique, mesures en cas d'urgence, science des données, surveillance



Évaluation de l'impact de la pandémie de COVID-19 sur les tendances de certaines maladies entériques contractées en voyage au Canada

Lauren Rusk^{1*}, Russell Forrest¹, Meghan Hamel¹

Résumé

Contexte : Des millions de Canadiens contractent chaque année des maladies entériques, dont beaucoup sont contractées au cours d'un voyage international ou y sont associées. Comme le nombre de Canadiens voyageant fluctue tout au long de l'année, on s'attendait à une variation semblable du nombre de maladies entériques contractées en voyage. On s'attendait aussi à une variation du nombre de maladies entériques contractées au cours d'un voyage pendant les restrictions de la pandémie de COVID-19.

Objectif : Cette étude vise à explorer les tendances du nombre et de la distribution de certaines infections entériques contractées en voyage au Canada, de mai 2017 à avril 2023.

Méthodes : Pour évaluer les tendances, des tests de Student et des modèles de régression binomiale négative ont été réalisés. Des changements en pourcentage et des risques relatifs ont été calculés pour évaluer l'impact de la pandémie sur les maladies entériques contractées au cours d'un voyage.

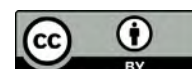
Résultats : Les résultats ont mis en évidence un pic saisonnier dans le nombre de maladies entériques contractées en voyage qui ont été signalées au cours de l'hiver et du printemps, avant et après les restrictions de voyage liées à la pandémie (mai 2017 à février 2020 et septembre 2021 à avril 2023). En outre, le nombre de maladies entériques contractées en voyage ajoutées aux groupes de maladies entériques dont les cas ont été recensés dans plus d'une province ou d'un territoire (multijuridictionnel) a diminué pendant et après la levée des restrictions de voyage liées à la COVID-19. Toutefois, les cas signalés après les restrictions de voyage présentaient un risque plus élevé d'être ajoutés à une épidémie multijuridictionnelle de maladies entériques par rapport à la période précédant les restrictions de voyage.

Conclusion : Les restrictions pour les voyages non essentiels et les changements dans les comportements en matière de soins de santé dus à la pandémie expliquent probablement en partie l'évolution du nombre de maladies entériques contractées en voyage observée pendant la mise en œuvre des restrictions de voyage et après leur levée. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour expliquer le risque accru de maladies ajoutées aux épidémies multijuridictionnelles de maladies entériques après la levée des restrictions de voyage par rapport à la période précédant la pandémie de COVID-19.

Citation proposée : Rusk LN, Forrest RO, Hamel M. Évaluation de l'impact de la pandémie de COVID-19 sur les tendances de certaines maladies entériques contractées en voyage au Canada. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2025;51(5):171–7. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v51i05a02f>

Mots-clés : COVID-19, maladies entériques, maladies contractées en voyage, voyages, tendances

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



Affiliation

¹ Centre des maladies infectieuses d'origine alimentaire, environnementale et zoonotique, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

*Correspondance :

lauren.rusk@phac-aspc.gc.ca



Introduction

Chaque année, des millions de Canadiens souffrent de maladies entériques, dont environ 25 % sont contractées lors de voyages internationaux (1). Des études suggèrent que l'incidence des maladies entériques contractées en voyage est en corrélation avec le nombre de voyageurs, et qu'elle atteint un pic pendant les périodes de forte activité touristique (2,3). Au Canada, ce phénomène a tendance à se produire pendant les mois d'hiver et des études antérieures menées en Ontario et en Colombie-Britannique ont confirmé cette augmentation au niveau provincial (4–6).

En mars 2020, l'Organisation mondiale de la Santé a déclaré que l'éclosion de SRAS-CoV-2 était une pandémie. Cela a conduit les pays à mettre en œuvre diverses mesures de santé publique pour limiter sa propagation (7). Ces mesures ont également eu un impact sur la transmission d'autres maladies infectieuses. Par exemple, de nombreux pays ont signalé une diminution de la quantité observée d'infections entériques (8–11). Cette diminution peut s'expliquer par une baisse correspondante du nombre de cas de maladies entériques contractées en voyage, en raison de l'application de restrictions aux voyages non essentiels (8,9,11,12). Au Canada, des restrictions de voyage non essentiels étaient en vigueur de mars 2020 à août 2021 (13,14). Au cours de cette période, on a observé une réduction du nombre de cas de maladies entériques contractées en voyage (8). Toutefois, les tendances et les analyses plus détaillées de l'évolution du risque d'infections entériques contractées en voyage avant, pendant et après cette période restent insuffisamment étudiées.

Après la levée des restrictions sur les voyages non essentiels, les voyageurs ont reprogrammé des projets annulés et l'expression « voyage de revanche » est apparue pour décrire l'augmentation attendue des activités de voyage (15). On a émis l'hypothèse que cela pourrait entraîner une augmentation des infections entériques contractées en voyage. À l'heure actuelle, on sait peu de choses sur l'ampleur du phénomène des « voyages de revanche » et sur ses effets potentiels sur le nombre de cas au Canada de maladies entériques contractées au cours d'un voyage.

Cette étude vise à analyser les tendances des infections entériques contractées en voyage au Canada au niveau national et à évaluer comment les infections entériques contractées en voyage ont été influencées par l'imposition et la levée des restrictions en matière de voyage non essentiels pendant la pandémie de COVID-19.

Méthodes

Sources des données

Depuis 2017–2018, le séquençage du génome entier (WGS) est systématiquement effectué au Canada sur divers pathogènes

entériques, notamment *Salmonella*, *Listeria*, *Escherichia coli* et *Shigella*, au Laboratoire national de microbiologie ou à un laboratoire provincial certifié par PulseNet Canada. Les données de séquençage du génome entier sont partagées avec PulseNet Canada et comparées au niveau national en utilisant le typage de séquençage multilocus du génome entier (wgMLST) dans une base de données centrale BioNumerics v7.6.3 (Applied Maths, États-Unis). PulseNet Canada attribue des codes d'éclosion à *Salmonella*, *Listeria*, *E. coli* et *Shigella* lorsque deux isolats ou plus (dont au moins un est clinique) se regroupent à l'intérieur de 10 différences d'allèles dans le wgMLST au cours d'une période donnée. Les critères pour les sérotypes communs de *Salmonella* (y compris *S. Enteritidis*, *S. Heidelberg* et *S. Typhimurium*) sont trois isolats ou plus se regroupant à l'intérieur de 10 différences d'allèles dans le wgMLST avec au moins deux isolats à l'intérieur de cinq allèles au cours d'une période spécifiée. Les éclosions peuvent être soit au sein d'une seule administration, avec des cas survenant dans une seule province ou un seul territoire, soit multijuridictionnelles, avec des cas survenant dans plusieurs provinces ou territoires. Tout cas qui ne se situe pas à moins de 10 différences d'allèles dans le wgMLST d'un autre cas est considéré comme sporadique. Les cas sporadiques et les groupes de cas relevant d'une seule administration ne faisant pas l'objet d'une enquête systématique au niveau national, ils ont été exclus de nos analyses.

Les épidémiologistes de l'Agence de la santé publique du Canada (l'Agence) examinent toutes les éclosions multijuridictionnelles et les classent pour faciliter le suivi. Seules les éclosions classées comme liées aux voyages ont été incluses dans nos analyses. Une éclosion a été jugée liée à un voyage si 1) des données probantes épidémiologiques solides suggèrent que les maladies ont été contractées à l'extérieur du Canada (i.e., que des personnes ont contracté une maladie entérique à l'extérieur du Canada, mais ont été testées au Canada à leur retour), 2) l'éclosion était génétiquement liée (i.e., à 10 différences d'allèles près dans le wgMLST) à une autre éclosion de cas de voyage déjà classée ou 3) le sérotype n'est pas endémique au Canada (i.e., *S. typhi* et *S. enterica* serovar Paratyphi A) (16). Au moment de notre étude, aucune éclosion multijuridictionnelle de *Listeria* liée à des voyages n'avait été identifiée au Canada au niveau fédéral. Par conséquent, seules la *Salmonella*, l'*E. coli* et la *Shigella* ont été prises en compte.

À l'aide de ces critères, nous avons analysé les cas ajoutés aux éclosions multijuridictionnelles liées à un voyage de *Salmonella* au Canada de mai 2017 à avril 2023 et aux groupes de voyage d'*E. coli* et de *Shigella* de juin 2018 à avril 2023 en tant que représentation de tous les cas de maladie entérique contractées par les voyageurs. La date retenue pour les cas est la première des dates suivantes : 1) la date d'isolement, 2) la date à laquelle l'isolat a été reçu pour le WGS ou 3) la date à laquelle le cas a été signalé à l'Agence.

Les données relatives au nombre de Canadiens voyageant à l'étranger ont été extraites d'un ensemble de données de



Statistique Canada accessible au public (17). Ces données ont été collectées par le programme de Dénombrement à la frontière, qui comptabilise le nombre de personnes entrant au Canada. Pour cette étude, nous avons utilisé le nombre de résidents canadiens revenant de pays autres que les États-Unis. Les voyages aux États-Unis ont été exclus en raison des similitudes entre les approvisionnements alimentaires canadiens et américains et parce qu'à ce jour, aucun groupe de maladies entériques multijuridictionnelles uniquement associé à des voyages aux États-Unis n'a été identifié au Canada.

Analyses statistiques

Trois périodes ont été analysées : les restrictions de voyage avant la pandémie de COVID-19 (avant que les restrictions de voyage liées à la pandémie de COVID-19 ne soient émises; mai 2017 à février 2020), les restrictions de voyage liées à la pandémie de COVID-19 (mars 2020 à août 2021) et les restrictions de voyage après la pandémie de COVID-19 (après que les restrictions de voyage ont été révoquées; septembre 2021 à avril 2023). Les cas ont été affectés à ces phases sur la base de la première date disponible décrite ci-dessus.

Les changements dans le nombre de cas de maladies entériques ajoutés aux éclosions de cas de maladies entériques multijuridictionnelles a été évaluée à l'aide de tests de Student bilatéraux afin de comparer le nombre mensuel moyen de cas entre les différentes phases de restrictions. Un modèle de régression binomiale négative a également été utilisé. La régression binomiale négative est adaptée à la modélisation de données de comptage discrètes dont la censure en amont est à zéro, ce qui est courant dans les études épidémiologiques (18). Les variables incluses dans la construction du modèle sont le temps (par incréments d'un mois), la saison météorologique (hiver = décembre à février, printemps = mars à mai, été = juin à août, automne = septembre à novembre), le nombre mensuel de Canadiens voyageant à l'étranger et la présence de restrictions de voyage. Des interactions à double sens entre les variables indépendantes ont également été évaluées. La sélection des modèles a été effectuée en utilisant la sélection par étapes avec le critère d'information d'Akaike (AIC) et le test du rapport des vraisemblances.

Les variations en pourcentage du nombre de voyageurs et de cas entre les phases ont été évaluées. Les risques relatifs (RR) ont été calculés pour évaluer les changements dans le risque d'ajout de cas à des éclosions multijuridictionnelles de maladies entériques, en comparant les phases de restriction des voyages COVID-19 et les phases postérieures à la restriction des voyages à une période de référence de même durée antérieure à la pandémie de COVID-19.

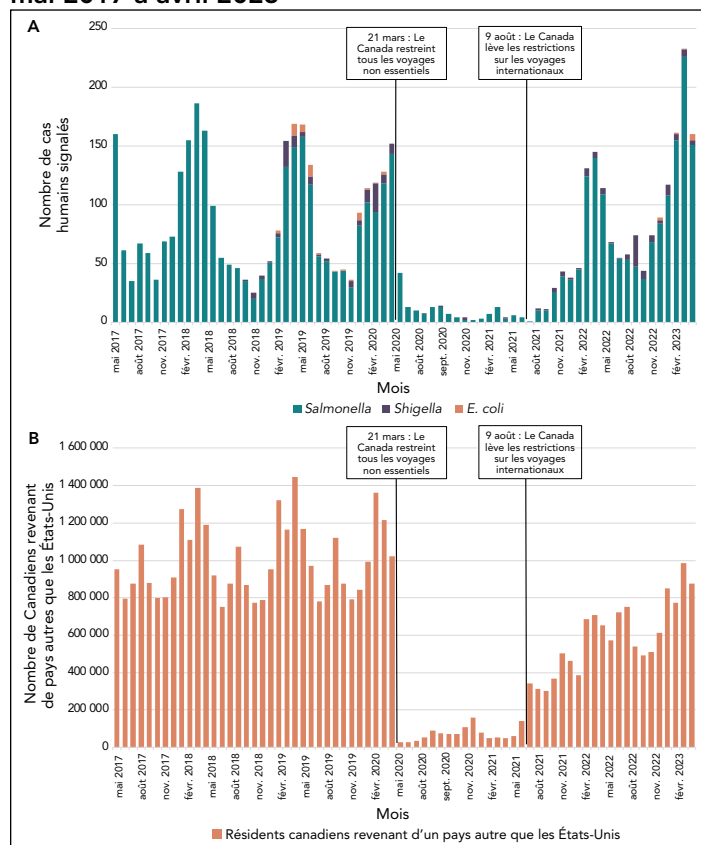
Toutes les analyses statistiques ont été réalisées avec Stata/MP 15 (Stata Corporation, États-Unis) en utilisant une valeur alpha de 0,05.

Résultats

Tendances des infections entériques contractées en voyage

De mai 2017 à février 2020, le nombre d'infections à *Salmonella* contractées en voyage ajouté aux groupes de maladies entériques multijuridictionnelles en voyage au Canada était significativement plus élevé en février et en mars ($p = 0,0436$ et $p = 0,0312$, respectivement; **figure 1**) par rapport aux autres mois. Les cas de *Shigella* et d'*E. coli* contractés lors d'un voyage n'ont pas présenté de tendances saisonnières significatives entre juin 2018 et février 2020. Aucune tendance saisonnière n'a été observée de mars 2020 à août 2021 pour les trois agents pathogènes lorsque des restrictions de voyage non essentielles étaient en vigueur. De septembre 2021 à avril 2023, le nombre total d'infections entériques contractées en voyage ajouté aux éclosions de maladies entériques multijuridictionnelles au Canada était significativement plus élevé en mars et en avril ($p = 0,0053$ et $p = 0,0017$, respectivement). Ces hausses correspondent à l'augmentation du nombre de voyages internationaux par les Canadiens en hiver et au printemps (figure 1).

Figure 1 : Tendances des A) infections entériques contractées au cours d'un voyage au par les Canadiens ajoutées aux éclosions multijuridictionnelles et B) Canadiens revenant d'un voyage international^a, mai 2017 à avril 2023



Abréviation : *E. coli*, *Escherichia coli*

^a Les données ont été recueillies par le programme de Dénombrement à la frontière, qui comptabilise le nombre de personnes entrant au Canada. Des données des pays autres que les États-Unis ont été utilisées



Le modèle de régression binomiale négative qui correspondait le mieux aux données (AIC = 619,62) incluait toutes les variables indépendantes et le terme d'interaction entre le temps et les restrictions de voyage non essentiels (tableau 1). Le RR pour un cas déclaré de maladie entérique ajouté à une écloison multijuridictionnelle de voyage de maladie entérique était plus élevées pendant l'hiver (RR 1,32; 95 % IC : 1,03–1,7) et le printemps (RR 2,26; 95 % IC : 1,77–2,9) par rapport à l'été, sans différence significative de RR entre l'été et l'automne.

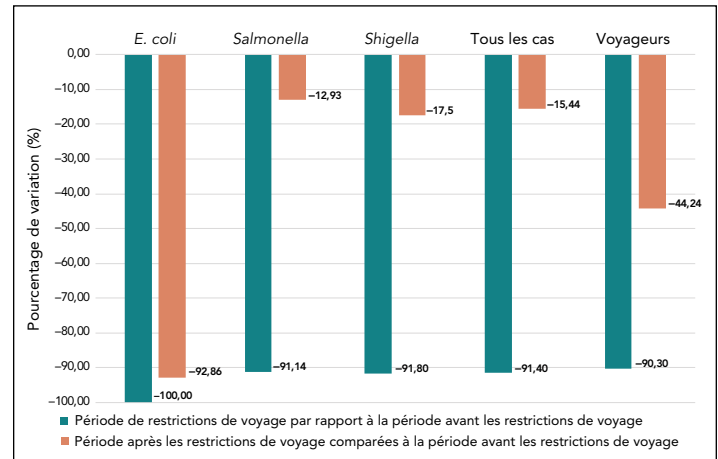
Impact des restrictions de voyage liées à la pandémie de COVID-19

Entre juin 2020 et août 2021, le nombre de Canadiens revenant de pays autres que les États-Unis a diminué de 90,3 % par rapport à la même période en 2018–2019 (1 447 595 voyageurs contre 14 924 122 voyageurs). Cette diminution du nombre de voyageurs correspond à une baisse de 91,4 % du nombre de cas déclarés de maladies entériques ajoutés aux écloisions multijuridictionnelles de cas de voyageurs (100 cas contre 1 163 cas), qui a été observée pour les trois agents pathogènes (figure 2). Malgré la diminution globale, les RR des cas déclarés de maladies entériques ajoutés aux écloisions multijuridictionnelles de voyageurs pendant la phase de restriction des voyages pendant la pandémie de COVID-19 n'a pas changé par rapport à la phase de restriction des voyages antérieure au COVID-19 (tableau 2).

Restrictions aux voyages non essentiels après la pandémie de COVID-19

Après la levée des restrictions aux voyages internationaux en août 2021, les voyages internationaux des Canadiens et le nombre signalé d'infections entériques ajoutés aux écloisions multijuridictionnelles de voyageurs ont tous deux augmenté,

Figure 2 : Variation en pourcentage du nombre de Canadiens revenant d'un voyage international et du nombre d'infections entériques contractées en voyage ajoutées aux écloisions multijuridictionnelles de maladies entériques, par agent pathogène, entre les phases des restrictions de voyage liées à la COVID-19



Abbréviation : *E. coli*, *Escherichia coli*

mais dans l'ensemble, aucun des deux n'est revenu aux niveaux d'avant la pandémie (figure 1). De septembre 2021 à février 2023, les voyages internationaux ont diminué de 44,2 % par rapport à la période de référence 2018–2020 (10 206 099 voyageurs contre 18 304 311 voyageurs). De même, le nombre d'infections entériques déclarées ajoutées aux écloisions multijuridictionnelles de voyageurs a diminué de 15,4 % (1 309 cas contre 1 548 cas). Malgré cela, le RR des maladies entériques ajoutées aux écloisions multijuridictionnelles de voyageurs était plus élevé pendant la phase de restriction des voyages après la pandémie de COVID-19 que pendant la phase de restriction des voyages avant la pandémie, principalement en raison d'un risque accru de salmonellose contractée en voyage (tableau 2).

Tableau 1 : Coefficients du modèle de régression binomiale négative

Variable	β	Erreur standard	IC à 95 %		Valeur Z	Valeur p
			LI	LS		
Intercept	-192	57,87	-300,88	-86,64	-3,32	< 0,001
Saison météorologique						
Été	Référents	-	-	-	-	-
Automne	-0,041	0,13	-0,29	0,2	-0,33	0,74
Printemps	0,82	0,13	0,57	1,06	6,52	< 0,001
Hiver	0,28	0,13	0,031	0,53	2,25	0,025
Nombre de voyageurs (centré sur 668 199,4)	1,36 e-6	2,10 e-7	9,31 e-7	1,8 e-6	6,49	< 0,001
Temps (mesuré par intervalles d'un mois)	0,097	0,029	0,043	0,15	3,38	< 0,001
Restrictions sur les voyages non essentiels						
Non	Référents	-	-	-	-	-
Oui	3 273	529,7	2 261,5	4 327,81	6,18	< 0,001
Paramètre d'interaction entre le temps et les restrictions de voyage	-1,62	0,26	-2,14	-1,12	-6,18	< 0,001

Abbréviations : IC, intervalle de confiance; LI, limite inférieure; LS, limite supérieure; -, sans objet

**Tableau 2 : Risques relatifs par agent pathogène, entre les phases de restrictions de voyage liées à la pandémie COVID-19^a**

Comparaisons	Agent pathogène							
	<i>Salmonella</i>		<i>Shigella</i>		<i>Escherichia coli</i>		Global	
	RR (IC à 95 %)	Valeur <i>p</i>	RR (IC à 95 %)	Valeur <i>p</i>	RR (IC à 95 %)	Valeur <i>p</i>	RR (IC à 95 %)	Valeur <i>p</i>
Restrictions de voyage liées à la COVID-19 par rapport aux restrictions de voyage avant la pandémie	0,91 (0,74–1,13)	0,44	0,85 (0,34–2,10)	1	0 (0,0–0,0)	0,11	0,89 (0,72–1,09)	0,26
Restrictions de voyage après la COVID-19 par rapport aux restrictions de voyage pré-COVID-19	1,57 (1,45–1,70)	< 0,001	1,46 (1,11–1,92)	0,007	0,34 (0,16–0,73)	0,003	1,53 (1,42–1,64)	< 0,001

Abréviations : IC, intervalle de confiance; RR, risque relatif

^a Période de référence : période de restriction des déplacements avant la pandémie de COVID-19

Discussion

Des données anecdotiques suggèrent que les maladies entériques contractées au cours d'un voyage au Canada atteignent un pic pendant les mois d'hiver, mais cela n'a pas encore été confirmé au niveau national. Cette étude montre que les voyages internationaux des Canadiens sont les plus nombreux de janvier à avril, ce qui correspond à un pic dans le nombre de maladies entériques contractées en voyage, ajoutées à des éclosions multijuridictionnelles de voyages. Ce schéma saisonnier correspond aux tendances observées dans d'autres pays, où les infections entériques contractées au cours d'un voyage atteignent un pic avec l'augmentation de l'activité touristique (2,3). Au Canada, ce pic est principalement dû à une augmentation du nombre d'infections signalées à *Salmonella*, conformément aux tendances provinciales observées en Ontario (4,5).

La pandémie de COVID-19 a incité le gouvernement canadien à prendre des mesures de santé publique visant à réduire la propagation du virus SARS-CoV-2. Ces mesures ont contribué à réduire l'incidence non seulement de la COVID-19, mais aussi de nombreuses autres maladies infectieuses, y compris les maladies entériques (8–11). Plusieurs hypothèses ont été proposées pour expliquer la réduction des taux d'incidence des maladies entériques pendant la pandémie, notamment des changements dans les comportements à l'origine de l'exposition, des changements dans les comportements de recherche de soins de santé et une diminution du nombre de voyages internationaux. En mars 2020, le Canada a imposé des restrictions sur les voyages internationaux non essentiels, qui sont restées en vigueur jusqu'en août 2021 (13,14). Ces restrictions ont réduit les voyages internationaux des Canadiens de 90,3 % par rapport à la période de référence prépandémique. Étant donné qu'environ 25 % des infections entériques au Canada sont liées aux voyages (1), une réduction des infections entériques a été anticipée et confirmée, avec une diminution de 91,41 % des infections entériques contractées en voyage qui ont été signalées. Cependant, l'absence de changement significatif dans le RR suggère que cette diminution est probablement due

à une réduction des voyages internationaux plutôt qu'à des changements dans le risque de contracter une maladie entérique à l'étranger.

À la fin des restrictions de voyage imposées lors de la pandémie de COVID-19, beaucoup s'attendaient à un pic d'activité dans le secteur des voyages, puisque les voyageurs allaient profiter du rétablissement de leur capacité à voyager. Nous avons émis l'hypothèse d'une augmentation des voyages internationaux des Canadiens et d'une augmentation correspondante du nombre d'infections entériques contractées en voyage. En revanche, le nombre de voyages des Canadiens a été lent à se redresser complètement, avec une réduction de 44,24 % du nombre de voyageurs canadiens par rapport aux niveaux antérieurs à la pandémie de COVID-19. En outre, le nombre d'infections entériques contractées au cours d'un voyage et ajoutées à des groupes de voyageurs relevant de plusieurs administrations a diminué de 14,76 %. Malgré cette baisse, le RR de 1,53 (IC 95 % : 1,42–1,64) suggère un risque plus élevé d'ajout de cas de maladies entériques contractées en voyage aux éclosions multijuridictionnelles au cours de cette période. Il est possible qu'en raison de la pandémie de COVID-19, les Canadiens soient désormais plus soucieux de leur santé et conscients des risques sanitaires associés aux voyages internationaux. En outre, étant donné que de nombreux symptômes d'infections entériques reflètent ceux de la COVID-19, il est possible que davantage de Canadiens malades aient cherché à obtenir un diagnostic médical à leur retour au Canada au cours de cette période, de peur d'avoir contracté la COVID-19. Cela permettrait de signaler des cas de maladies entériques qui, historiquement, n'auraient pas été détectés. Une autre explication possible est que les destinations de voyage des Canadiens ont changé après la pandémie. Comme les taux de maladies entériques varient d'un pays à l'autre, cela pourrait également avoir contribué à l'augmentation du risque observée.

Limites

Cette étude comporte certaines limites qu'il convient de prendre en considération. Tout d'abord, le nombre d'infections entériques contractées en voyage utilisé sous-estime la charge



réelle de morbidité entérique associée aux voyages au Canada. Notre cadre d'échantillonnage était constitué de cas de maladies entériques pour lesquels un échantillon a été soumis à des tests et un WGS, et qui ont ensuite été assignés à une éclosion multijuridictionnelle. Les cas de maladies entériques ne sont souvent pas signalés, car de nombreuses personnes ne soumettent jamais d'échantillons pour analyse et ne sont donc pas pris en compte par les systèmes de surveillance de la santé publique. En outre, pendant la pandémie, les tests de laboratoire pour la COVID-19 ont été prioritaires, ce qui peut avoir diminué le nombre de tests pour les pathogènes entériques et entraîné une sous-déclaration supplémentaire au cours de cette période. En outre, les cas qui ne faisaient pas partie d'une éclosion multijuridictionnelle de maladies entériques ont été exclus, car ils ne font pas systématiquement l'objet d'une enquête au niveau fédéral au Canada.

En outre, pour expliquer l'augmentation du risque depuis la levée des restrictions de voyage, nous n'avons pas pu déterminer si les destinations de voyage des Canadiens avaient changé. Il n'est donc pas possible de déterminer si des changements dans les comportements de voyage des Canadiens ont pu contribuer à l'augmentation du RR.

Enfin, les erreurs de classification posent problème. Au niveau national, les épidémiologistes examinent les détails de l'exposition des cas, notamment s'ils ont voyagé à l'étranger pendant leur période d'exposition. Si un certain nombre de cas d'une éclosion multijuridictionnelle de maladies entériques font état d'un voyage international vers la même destination, le groupe est classé comme étant associé à un voyage. Les cas ultérieurs ajoutés à l'éclosion sont supposés avoir été contractés lors d'un voyage sur la base de leur parenté génétique, mais cette hypothèse n'est généralement pas confirmée par les données relatives à l'exposition. De même, les éclosions identifiées à moins de 10 différences entre les allèles par wgMLST par rapport à une éclosion précédemment classée comme éclosion de voyage sont classées comme étant contractées en voyage sans confirmation par des données d'exposition. Il est donc possible que certains cas inclus dans cette étude ne soient pas liés à un voyage, même s'ils font partie d'une éclosion classée comme associée à un voyage. En outre, en raison de la nature limitée des informations sur l'exposition disponibles au niveau national, le statut d'immigration des cas est souvent inconnu, ce qui peut entraîner une classification erronée de certains cas de maladies entériques. Enfin, les cas ont été regroupés par mois et classés en phases sur la base de la date la plus ancienne disponible pour chaque cas. Toutes les dates utilisées étaient postérieures à la date d'apparition des symptômes, ce qui a pu entraîner un classement erroné des cas dans le mauvais mois. Les études futures devraient appliquer des méthodes quantitatives pour évaluer l'impact d'éventuelles erreurs de classification et d'autres erreurs systématiques.

Conclusion

L'identification des périodes de pic pour les maladies entériques au Canada contractées au cours d'un voyage permet de déployer en temps utile des ressources de santé publique et des messages ciblés afin de sensibiliser les voyageurs et de réduire les risques liés aux voyages. Les résultats de cette étude ont mis en évidence l'augmentation saisonnière du nombre d'infections entériques contractées au cours d'un voyage et ajoutées aux éclosions multijuridictionnelles de maladies entériques au cours des mois d'hiver et de printemps. La réduction du nombre de cas pendant la pandémie est probablement due au fait que moins de personnes voyagent pendant cette période. Bien que cela contribue à clarifier l'impact de la COVID-19 sur ces infections, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour comprendre le risque accru pendant la phase de restriction des voyages après la pandémie.

Déclaration des auteurs

L. R. — Méthodologie, analyse formelle, rédaction de la version originale, rédaction-révision et édition
R. F. — Conceptualisation, méthodologie, analyse formelle, rédaction, révision et édition
M. H. — Conceptualisation, méthodologie, rédaction-révision et édition

Intérêts concurrents

Aucun.

Identifiants ORCID

Lauren Rusk — [0009-0004-8042-8118](https://orcid.org/0009-0004-8042-8118)
Russell Forrest — [0000-0003-1875-388X](https://orcid.org/0000-0003-1875-388X)
Meghan Hamel — [0009-0006-4058-0726](https://orcid.org/0009-0006-4058-0726)

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier tous les partenaires locaux, provinciaux et territoriaux de la santé publique qui contribuent au suivi continu et à la collecte d'informations sur l'exposition des cas de maladies entériques au Canada.

Financement

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



Références

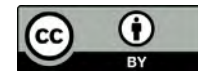
1. Agence de la santé publique du Canada. Réseau aliments Canada : Rapport sur les résultats intégrés de 2019. Ottawa, ON : ASPC; 2024. [Consulté le 25 déc. 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/aliments-et-nutrition/reseau-aliments-canada-rapport-resultats-integres-2019.html#a12>
2. Choe YJ, Choe SA, Cho SI. Importation of travel-related infectious diseases is increasing in South Korea: an analysis of salmonellosis, shigellosis, malaria, and dengue surveillance data. *Travel Med Infect Dis* 2017;19:22–7. DOI PubMed
3. Koch K, Kristensen B, Holt HM, Ethelberg S, Mølbak K, Schönheyder HC. International travel and the risk of hospitalization with non-typhoidal *Salmonella* bacteremia. A Danish population-based cohort study, 1999–2008. *BMC Infect Dis* 2011;11:277. DOI PubMed
4. Vrbova L, Johnson K, Whitfield Y, Middleton D. A descriptive study of reportable gastrointestinal illnesses in Ontario, Canada, from 2007 to 2009. *BMC Public Health* 2012;12:970. DOI PubMed
5. Tighe MK, Savage R, Vrbova L, Toolan M, Whitfield Y, Varga C, Lee B, Allen V, Maki A, Walton R, Johnson C, Dhar B, Ahmed R, Crowcroft NS, Middleton D. The epidemiology of travel-related *Salmonella* Enteritidis in Ontario, Canada, 2010–2011. *BMC Public Health* 2012;12:310. DOI PubMed
6. Taylor M, MacDougall L, Li M, Galanis E; BC Enteric Policy Working Group. The impact of international travel on the epidemiology of enteric infections, British Columbia, 2008. *Can J Public Health* 2010;101(4):332–6. DOI PubMed
7. Cucinotta D, Vanelli M. WHO declares COVID-19 a pandemic. *Acta Biomed* 2020;91(1):157–60. DOI PubMed
8. Dougherty B, Forrest RO, Smith CR, Morton V, Sherk LM, Avery B, Kearney A, Christianson S, Nadon C, Thomas MK. Impact of the COVID-19 pandemic on the reported incidence of select bacterial enteric diseases in Canada, 2020. *Foodborne Pathog Dis* 2023;20(3):81–9. DOI PubMed
9. Ray LC, Collins JP, Griffin PM, Shah HJ, Boyle MM, Cieslak PR, Dunn J, Lathrop S, McGuire S, Rissman T, Scallan Walter EJ, Smith K, Tobin-D'Angelo M, Wymore K, Kufel JZ, Wolpert BJ, Tauxe R, Payne DC. Decreased incidence of infections caused by pathogens transmitted commonly through food during the COVID-19 pandemic – Foodborne diseases active surveillance network, 10 U.S. sites, 2017–2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2021;70(38):1332–6. DOI PubMed
10. Love NK, Elliot AJ, Chalmers RM, Douglas A, Gharbia S, McCormick J, Hughes H, Morbey R, Oliver I, Vivancos R, Smith G. Impact of the COVID-19 pandemic on gastrointestinal infection trends in England, February–July 2020. *BMJ Open* 2022;12(3):e050469. DOI PubMed
11. Mughini-Gras L, Chanamé Pinedo L, Pijnacker R, van den Beld M, Wit B, Veldman K, Bosh T, Franz E. Impact of the COVID-19 pandemic on human salmonellosis in the Netherlands. *Epidemiol Infect* 2021;149:e254. DOI PubMed
12. Steffen R, Lautenschlager S, Fehr J. Travel restrictions and lockdown during the COVID-19 pandemic-impact on notified infectious diseases in Switzerland. *J Travel Med* 2020;27(8):taaa180. DOI PubMed
13. Gouvernement du Canada. Le gouvernement prolonge les restrictions liées aux déplacements internationaux. Ottawa, ON : Gouvernement du Canada; 2020. [Consulté le 8 sept. 2023]. <https://www.canada.ca/fr/securite-publique-canada/nouvelles/2020/10/le-gouvernement-prolonge-les-restrictions-liees-aux-deplacements-internationaux.html>
14. Gouvernement du Canada. Le gouvernement du Canada annonce un assouplissement des mesures frontalières pour les voyageurs entièrement vaccinés. Ottawa, ON : Gouvernement du Canada; 2021. [Consulté le 8 sept 2023]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/nouvelles/2021/07/le-gouvernement-du-canada-annonce-un-assouplissement-des-mesures-frontalieres-pour-les-voyageurs-entierement-vaccines.html>
15. Vogler R. Revenge and catch-up travel or degrowth? Debating tourism Post COVID-19. *Ann Tour Res* 2022;93:103272. DOI PubMed
16. Agence de la santé publique du Canada. Surveillance de la fièvre typhoïde. Ottawa, ON : ASPC; 2019. [Consulté le 17 oct. 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/fievre-typhoide/surveillance.html>
17. Statistique Canada. Tableau 24-10-0053-01 Voyageurs internationaux entrant ou revenant au Canada selon le type de transport et le type de voyageur. Ottawa, ON : StatCan; 2024. [Consulté le 8 sept 2023]. DOI
18. Byers AL, Allore H, Gill TM, Peduzzi PN. Application of negative binomial modeling for discrete outcomes: a case study in aging research. *J Clin Epidemiol* 2003;56(6):559–64. DOI PubMed



Dépistage amélioré de la tuberculose chez les immigrants du sud du Nouveau-Brunswick : une étude pilote transversale

Isdore Chola Shamputa^{1*}, Duyen Thi Kim Nguyen^{2,3}, Hope Mackenzie⁴, Derek J Gaudet⁵, Alicia Harquail², Kim Barker², Duncan Webster^{6,7,8}

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



Affiliations

¹ Département des soins infirmiers et des sciences de la santé, Université du Nouveau-Brunswick, Saint John, NB

² Ministère de la Santé, gouvernement du Nouveau-Brunswick, Saint John, NB

³ Faculté de commerce, Université du Nouveau-Brunswick, Saint John, NB

⁴ Laboratoire de microbiologie, Hôpital régional de Saint John, Saint John, NB

⁵ Département de psychologie, Université du Nouveau-Brunswick, Saint John, NB

⁶ Dalhousie Medicine New Brunswick, Université Dalhousie, Saint John, NB

⁷ Division de microbiologie médicale, Département de médecine de laboratoire, Hôpital régional de Saint John, Saint John, NB

⁸ Division des maladies infectieuses, Département de médecine, Hôpital régional de Saint John, Saint John, NB

*Correspondance :

chola.shamputa@unb.ca

Résumé

Contexte : En 2021, environ 77 % des cas de tuberculose (TB) active au Canada concernaient des personnes nées à l'étranger. Moins de 3 % des cas de TB au Canada sont détectés lors des examens médicaux effectués avant l'arrivée au Canada par les services d'immigration (radiographies pulmonaires), les 97 % restants étant probablement dus à la réactivation d'une infection tuberculeuse ITL latente (ITL) non diagnostiquée après l'arrivée au pays. Au Nouveau-Brunswick, la proportion de cas de TB parmi les personnes nées à l'étranger a progressivement augmenté, passant d'environ 33 % (1/3 des personnes) en 2013 à 100 % (14/14 des personnes) en 2023. Cette étude visait à estimer la prévalence de l'ITL chez les immigrants du sud du Nouveau-Brunswick, de définir les facteurs prédictifs potentiels d'un dépistage positif de l'ITL et d'évaluer les expériences des participants avec la procédure pilote de dépistage de l'ITL.

Méthodes : Une étude transversale a été menée de novembre 2021 à novembre 2023 chez des immigrants de 19 ans et plus n'ayant aucun antécédent de TB, nés dans un pays avec un taux d'incidence de la TB de 40 cas ou plus pour 100 000 habitants ou référés par des professionnels de la santé. Les participants ont été recrutés par différents canaux et ont subi un dépistage de l'ITL à l'aide du test de libération de l'interféron gamma, suivi d'une enquête sur leur expérience en matière de dépistage.

Résultats : Sur les 264 participants, 49 (18,6 %) ont reçu un résultat positif à l'ITL. Les facteurs associés à une probabilité plus élevée de dépistage positif de l'ITL comprenaient le lieu de naissance dans un pays où la TB est « fortement à sévèrement endémique » (300 cas ou plus pour 100 000 habitants) (RC = 3,24; IC à 95 % : 1,07–9,81) et un âge plus avancé (RC 1,05; IC à 95 % : 1,01–1,08). Les participants ont évalué positivement la procédure pilote de dépistage de l'ITL (notes moyennes comprises entre 4,03 et 4,55 sur une échelle de Likert en cinq points).

Conclusion : Les résultats suggèrent que les immigrants nés dans des pays où l'incidence de la TB est de 300 cas ou plus pour 100 000 habitants devraient subir un dépistage et un traitement de l'ITL. La procédure pilote de dépistage de l'ITL a reçu une rétroaction positive. Il est recommandé de poursuivre les recherches sur un échantillon plus large.

Citation proposée : Shamputa IC, Nguyen DTK, Mackenzie H, Gaudet DJ, Harquail A, Barker K, Webster D. Dépistage amélioré de la tuberculose chez les immigrants du sud du Nouveau-Brunswick : une étude pilote transversale. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2025;51(5):178–90.

<https://doi.org/10.14745/ccdr.v51i05a03f>

Mots-clés : infection tuberculeuse, dépistage, prévention, santé des immigrants, IGRA



Introduction

Environ 25 % de la population mondiale est atteinte d'une infection tuberculeuse (ITL) latente (1,2), dont 5 à 10 % développent une tuberculose (TB) active (3–5). L'année 2023 a connu 10,8 millions de cas de TB et 1,25 million de décès liés dans le monde (5). Si plus de 80 % des cas de TB et des décès surviennent dans les pays à revenu faible ou intermédiaire (5), les pays à revenu élevé signalent également des cas de TB, en partie en raison de l'immigration et des voyages internationaux (6–9).

En 2021, le Canada a enregistré un taux d'incidence de la TB de 4,8 cas pour 100 000 habitants, et 76,7 % des cas concernaient des personnes nées à l'étranger (10). La province du Nouveau-Brunswick, située au Canada atlantique, a connu une augmentation notable de l'immigration au cours de la dernière décennie (11,12). Cette croissance de l'immigration s'accompagne d'une augmentation de la proportion de cas de TB chez les personnes nées à l'étranger. Par exemple, la proportion de cas de TB nés à l'étranger a progressivement augmenté, passant de 33 % ($n = 1$) en 2013 à 100 % des cas en 2022 ($n = 17$) et 2023 ($n = 14$) (*communication personnelle, réunion du groupe de travail sur la TB de l'Agence de la santé publique du Canada, 26–27 novembre 2024*). L'augmentation de la TB au Nouveau-Brunswick est une occasion pour le système de santé provincial d'explorer des stratégies préventives supplémentaires pour freiner l'augmentation de cette maladie et protéger et promouvoir la santé de sa population, tout en continuant à accueillir de nouveaux immigrants dans la province.

Les examens médicaux préalables à l'arrivée au Canada sont actuellement axés sur la détection de la TB par le biais d'une radiographie pulmonaire (13). Le système de dépistage actuel n'évalue pas l'ITL, créant une lacune chez les personnes qui souffrent de cette infection et les expose au risque de réactivation de la TB après leur arrivée. La recherche indique que moins de 3 % des cas de TB diagnostiqués chez les immigrants au Canada sont détectés par le programme de surveillance après l'immigration (14). En 2019, Immigration, Réfugiés et Citoyenneté Canada (IRCC) a élargi les exigences en matière de dépistage pour inclure le dépistage de l'ITL avant l'arrivée pour certains demandeurs d'immigration à haut risque (**encadré 1**) (13). Selon nos données, ce programme n'a pas été évalué et le nombre de cas d'ITL évités n'est pas connu. Bien qu'il ait été démontré que le taux d'incidence de la TB dans le pays de naissance d'une personne est un facteur de risque d'ITL (15–18), il est nettement absent des récentes recommandations d'IRCC (13). Il est intéressant de noter qu'il n'existe actuellement aucun moyen largement établi pour le dépistage systématique de l'ITL chez les immigrants au Canada, malgré son potentiel pour freiner la prévalence croissante de la TB, et la demande des experts pour des efforts de dépistage accrus (19).

Encadré 1 : Critères de dépistage d'Immigration, Réfugiés et Citoyenneté Canada pour l'infection tuberculeuse^a

Critères de dépistage pour l'infection tuberculeuse

1. Personnes séropositives pour le syndrome d'immunodéficience humaine
2. Personnes qui ont été en contact étroit avec la TB au cours des cinq dernières années
3. Personnes ayant des antécédents de certains cancers de la tête et du cou au cours des cinq dernières années
4. Personnes sous dialyse ou souffrant d'une maladie rénale chronique avancée
5. Personnes ayant subi une greffe d'organe solide ou de moelle osseuse et recevant un traitement immunosuppresseur

^a Adapté d'Immigration, Réfugiés et Citoyenneté Canada. Guide des professionnels désignés du Canada pour les examens médicaux aux fins de l'immigration – 2020. Ottawa, ON : IRCC. <https://www.canada.ca/fr/immigration-refugies-citoyennete/organisation/publications-guides/manuel-professionnels-designes.html>

Cette étude vise à améliorer le dépistage de l'ITL dans le sud du Nouveau-Brunswick, qui suit actuellement le protocole de dépistage de la TB de l'IRCC, en examinant la valeur potentielle d'un programme pilote de dépistage ciblé de l'ITL chez les immigrants du sud du Nouveau-Brunswick. Elle vise également à combler les lacunes du système actuel de dépistage de la TB d'IRCC, en estimant la prévalence de l'ITL chez les immigrants du sud du Nouveau-Brunswick, en définissant les facteurs prédictifs potentiels d'un dépistage positif de l'ITL et en évaluant l'expérience des immigrants participant à la procédure pilote de dépistage de l'ITL. Selon nos données, il s'agit de la première étude canadienne à proposer un dépistage systématique de l'ITL à tous les volets d'immigrants (travailleurs étrangers temporaires, regroupement familial, résidents permanents, étudiants étrangers, réfugiés), alors que les précédentes études canadiennes sur l'ITL étaient principalement axées sur les populations de réfugiés (20–23).

Dans cette étude, le test de libération de l'interféron gamma (IGRA) a été utilisé pour le dépistage de l'ITL au lieu du traditionnel test cutané à la tuberculine (TCT). L'IGRA présente plusieurs avantages, notamment l'utilisation d'antigènes plus spécifiques de *Mycobacterium tuberculosis*, une visite unique pour la prise de sang, un dépistage non influencé par la vaccination par le Bacille Calmette-Guérin (BCG) ou une exposition antérieure à certaines mycobactéries non tuberculeuses et une meilleure cohérence des résultats avec moins de préoccupations concernant la fiabilité inter-évaluateurs (24,25).



Méthodes

Conception de l'étude

Une étude transversale a été menée auprès d'immigrants au Canada, du 4 novembre 2021 au 21 novembre 2023. Les participants étaient admissibles s'ils étaient âgés de 19 ans et plus et résidaient dans le sud du Nouveau-Brunswick, et étaient : a) nés dans un pays à forte incidence de TB, défini comme 40 cas ou plus par 100 000 habitants (7), b) ont été référés à la Santé publique du Nouveau-Brunswick par IRCC ou c) présentaient un risque élevé d'ITL parce qu'ils avaient un partenaire positif à la TB ou avaient vécu dans un pays à forte incidence de TB, ou étaient considérés comme présentant un risque élevé d'ITL à la suite des évaluations de santé après l'arrivée (ESAA) des réfugiés parrainés par le gouvernement (RPG) par les soins de santé primaires du Nouveau-Brunswick. Les participants ayant des antécédents de TB ou de traitement de la TB ont été exclus de cette étude.

Recrutement des participants

Les participants ont été recrutés à l'aide d'affiches, de réseaux sociaux, de sondage en boule de neige, de canaux de santé publique ou d'ESAA de RPG. Les participants potentiels ont communiqué avec l'équipe de recherche à l'aide du numéro de téléphone ou de l'adresse courriel indiqués sur les documents de recrutement, ou ont rencontré un membre de l'équipe de recherche en personne après leur ESAA. Afin de minimiser les biais de recrutement potentiels, cette étude a inclus tous les immigrants admissibles présentant un risque d'ITL, indépendamment de la langue parlée, de la date de leur arrivée au Canada ou de leur volet d'immigration.

La taille de l'échantillon a été estimée *a priori* comme décrit précédemment (26,27). Sur la base d'une prévalence estimée de 25 % d'ITL (2), notre calcul a permis d'estimer la taille minimale de l'échantillon à 160 personnes. Le protocole d'étude publié décrit une taille d'échantillon minimale estimée à 240 individus, mais cet écart est dû à l'élimination de deux facteurs prédictifs (c'est-à-dire les comorbidités et le volet d'immigration) (28). Les comorbidités ont été supprimées, parce qu'il n'était pas possible de les collecter en raison du manque d'accès aux dossiers médicaux personnels. Le volet d'immigration a été omis, parce qu'il donnait lieu à un trop grand nombre de variables fictives, ce qui aurait réduit la puissance de l'analyse. Pour ces raisons, seules quatre des six variables initiales ont été incluses dans les analyses de régression de l'étude (c'est-à-dire l'âge, le sexe, le genre et la classification des taux d'incidence).

Procédure

Les participants potentiels ont été invités à fournir des renseignements démographiques, notamment le sexe, le genre, la date de naissance, le pays de naissance, la date d'arrivée au Canada et le type de visa d'entrée au Canada, afin de faciliter la sélection de l'admissibilité.

Processus pilote de dépistage de l'infection tuberculeuse

Les participants qui répondaient aux critères d'admissibilité de l'étude ont reçu un formulaire de consentement à examiner. Les formulaires de consentement ont été traduits dans les sept langues les plus parlées par les immigrants du sud du Nouveau-Brunswick (29). Après avoir obtenu le consentement écrit du participant, un membre de l'équipe de recherche a organisé des rendez-vous de phlébotomie dans l'un des deux hôpitaux locaux, choisi par le participant. Pendant la phlébotomie, le personnel de l'hôpital a guidé les participants à travers les protocoles établis. Pour les participants recrutés aux ESAA, l'étude a été expliquée par un membre de l'équipe de recherche dans la langue de leur choix, avec l'aide d'un service de traduction virtuelle. Le personnel du YMCA du Grand Saint John, qui est l'organisation locale d'aide aux immigrants responsable de l'établissement des RPG, a organisé des rendez-vous de phlébotomie et a accompagné les participants. D'autres partenaires communautaires, tels que le Saint John Newcomers Centre et PRUDE Inc. ont également collaboré étroitement pour soutenir les participants à l'étude.

Matériel

Tous les échantillons de sang ont été transportés au laboratoire de microbiologie de l'hôpital régional de Saint John pour le dépistage de l'ITL. Le dépistage a été effectué à l'aide de l'IGRA (QuantiFERON-TB Gold Plus; QIAGEN, Germantown, Maryland, États-Unis) conformément aux recommandations du fabricant. Les résultats de l'IGRA ont été classés comme positifs ($\geq 0,35$ UI/ml), négatifs ($< 0,35$ UI/ml) ou indéterminés (29). L'IGRA a été répété si les échantillons donnaient un résultat indéterminé. Si le résultat reste indéterminé, les étapes suivantes sont déterminées par l'examen et l'évaluation clinique d'un spécialiste des maladies infectieuses. Les résultats de l'IGRA et les données diagnostiques pertinentes ont été consultés et communiqués aux participants par un professionnel de la santé. Les participants positifs à l'ITL se sont vus proposer une évaluation clinique. Dans les cas où l'IGRA était positif, la TB a été exclue et les participants se sont vus proposer un traitement préventif de la TB (TPT). Les résultats du TPT seront présentés dans une publication ultérieure.

Après la procédure de dépistage, les participants ont été invités à répondre à un sondage sur l'expérience du processus pilote de dépistage de la TB en utilisant Qualtrics, une plateforme de sondage en ligne. Le sondage visait à recueillir des renseignements sur leur expérience de la participation à cette étude et comprenait 11 questions sur des échelles de Likert en cinq points, ainsi que des questions ouvertes. Les participants ont répondu au sondage de manière virtuelle, par le biais d'un courriel contenant une pièce jointe ou un lien vers le sondage fourni par un membre de l'équipe de recherche. Les questions portaient sur 1) l'équité, la diversité et l'inclusion; 2) les obstacles et les facilitateurs du dépistage de l'ITL, tels que la langue, les



facteurs culturels, l'accessibilité de l'établissement de collecte de sang, les interactions avec les professionnels de la santé; et 3) la facilité ou la difficulté globale de participer à l'étude (voir l'appendice 1) (28).

Analyse et gestion des données

Le taux d'incidence de la TB dans le pays de naissance des participants a été obtenu à partir des données de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) (30), afin de créer des catégories de taux d'incidence. Les participants ont été classés comme étant nés dans des pays ayant des taux d'incidence considérés comme faibles (< 10/100 000 habitants), faibles à modérés (10–49/100 000 habitants), modérés à supérieurs (50–99/100 000 habitants), endémiques (100–299/100 000 habitants), fortement endémiques (300–499/100 000 habitants) ou sévèrement endémiques ($\geq 500/100\,000$ habitants), conformément à la classification de l'OMS (31). En raison de faibles dénombrements dans certaines catégories, et pour maintenir une puissance statistique adéquate, les catégories d'incidence ont été combinées en trois nouvelles catégories pour les analyses : « sous-endémique » (0–99/100 000 habitants), comprenant les niveaux faible, modéré inférieur et modéré supérieur, et « fortement à sévèrement endémique » ($\geq 300/100\,000$ habitants), comprenant les niveaux fortement endémique et sévèrement endémique. La catégorie « endémique » (100–299/100 000 habitants) est restée inchangée (31).

En termes de gestion et d'analyse des données, les données du sondage ont été complétées dans Qualtrics, exportées vers Excel et fusionnées avec les données démographiques des participants. Elles ont ensuite été dépersonnalisées et stockées sur un compte OneDrive crypté. Les données quantitatives dépersonnalisées ont été importées dans IBM SPSS Statistics (version 29; Armonk, New York, États-Unis) pour analyse. Les mesures catégorielles ont été présentées sous forme de fréquences et de pourcentages, et les mesures continues ont été présentées sous forme de moyennes et d'écart-types (ET). Les associations entre les facteurs prédictifs et l'ITL ont été présentées sous forme de rapports de cotes (RC) avec des intervalles de confiance (IC) à 95 %.

Pour l'analyse de sensibilité, la littérature suggère que les immigrants récents ont un risque plus élevé de développer une TB d'une ITL dans les deux à cinq premières années suivant leur arrivée (32). Par conséquent, l'analyse de régression logistique binaire a été répétée en utilisant les données des personnes arrivées au cours des cinq dernières années, car cette cohorte bénéficierait le plus d'un dépistage et d'un traitement.

Approbation éthique

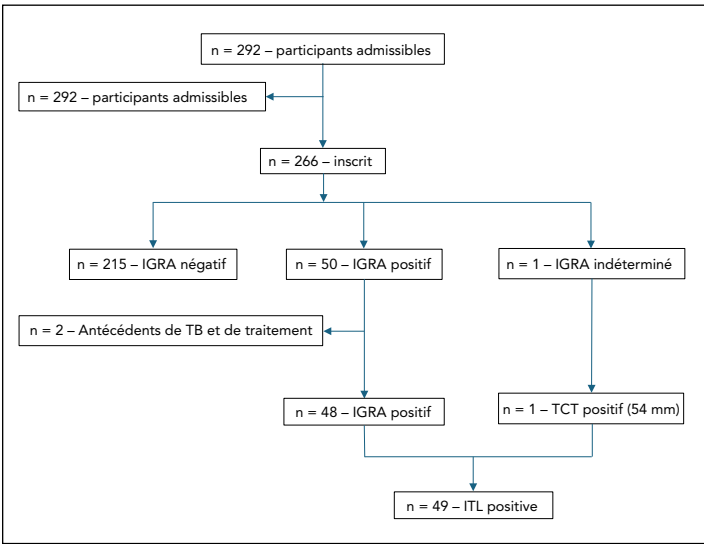
Cette étude a été approuvée par le Réseau de santé Horizon (n° de dossier : RS 2021-3046) et le Comité d'éthique de la recherche (n° de dossier : 033-2021) de l'Université du Nouveau-Brunswick.

Résultats

Participants

Sur les 292 participants qui ont consenti à cette étude, 28 ont été exclus, car ils n'avaient pas soumis d'échantillons sanguins pour le dépistage de l'ITL (n = 26) ou avaient des antécédents non divulgués de TB et de traitement (n = 2). Parmi les 26 participants qui n'ont pas fourni d'échantillons sanguins pour le dépistage de l'ITL, 17 étaient nés dans des pays où l'incidence de la TB est « endémique » ou « fortement à sévèrement endémique », dont 16 (94,1 %) ont déménagé dans d'autres provinces. Après exclusion des participants susmentionnés, la taille totale de l'échantillon était de 264 (figure 1).

Figure 1 : Organigramme des participants



Abbreviations : IGRA, test de libération de l'interféron gamma; ITL, infection tuberculeuse; TB, tuberculose; TCT, test cutané à la tuberculine

L'âge moyen des 264 participants était de 36,8 ans (ET = 10,27), allant de 19 à 67 ans. Plus de la moitié (53,8 %) s'est identifiée comme étant de sexe féminin. Le sexe à la naissance et l'identité de genre déclarés par les participants étaient cohérents, à l'exception d'une participante qui a déclaré son sexe à la naissance comme étant masculin et son genre comme étant femme transgenre. Étant donné que le sexe à la naissance et l'identité de genre sont presque identiques, le sexe a été conservé dans les analyses de régression, et le genre a été abandonné. D'autres caractéristiques descriptives sont présentées dans le **tableau 1**.



Tableau 1 : Statistiques descriptives des participants (n = 264)

Caractéristiques	Variables	ITL		n
		Positive ^a (%)	Négative (%)	
Sexe	Homme	21 (17,2 %)	101 (82,8 %)	122
	Femme	28 (19,7 %)	114 (80,3 %)	142
	Total	49 (18,6 %)	215 (81,4 %)	264
Groupe d'âge (ans)	19–24	3 (8,6 %)	32 (91,4 %)	35
	25–34	11 (14,1 %)	67 (85,9 %)	78
	35–44	22 (22,0 %)	78 (78,0 %)	100
	45–54	8 (21,1 %)	30 (78,9 %)	38
	55–64	4 (36,4 %)	7 (63,6 %)	11
	65 ans et plus	1 (50,0 %)	1 (50,0 %)	2
	Total	19 (7,2 %)	215 (81,4 %)	264
Année d'arrivée au Canada	2000	0 (0,0 %)	1 (100 %)	1
	2001	1 (100 %)	0 (0,0 %)	1
	2002	0 (0,0 %)	1 (100 %)	1
	2007	0 (0,0 %)	3 (100 %)	3
	2010	0 (0,0 %)	4 (100 %)	4
	2012	0 (0,0 %)	2 (100 %)	2
	2013	0 (0,0 %)	2 (100 %)	2
	2014	1 (100 %)	0 (0,0 %)	1
	2015	0 (0,0 %)	1 (100 %)	1
	2016	1 (33,3 %)	2 (66,7 %)	3
	2017	0 (0,0 %)	7 (100 %)	7
	2018	1 (10,0 %)	9 (90,0 %)	10
	2019	3 (16,7 %)	15 (83,3 %)	18
	2020	0 (0,0 %)	6 (100 %)	6
	2021	5 (16,1 %)	26 (83,8 %)	31
	2022	18 (19,4 %)	75 (80,6 %)	93
	2023	19 (23,8 %)	61 (76,2 %)	80
	Total	49 (18,6 %)	215 (81,4 %)	264
Pays de naissance par région de santé mondiale	Pacifique occidentale	7 (20,6 %)	27 (79,4 %)	34
	Amériques	4 (16,7 %)	20 (83,3 %)	24
	Afrique	11 (24,4 %)	34 (75,6 %)	45
	Asie du Sud ou de l'Est	2 (6,7 %)	28 (93,3 %)	30
	Europe	0 (0,0 %)	8 (100 %)	8
	Méditerranée orientale	25 (20,3 %)	98 (79,7 %)	123
	Total	49 (18,6 %)	215 (81,4 %)	264
Résultats du dépistage de l'ITL par catégorie de recrutement	Né dans un pays à forte incidence de TB ^b	44 (20,4 %)	172 (79,6 %)	216
	Référé par la santé publique ^b	1 (50,0 %)	1 (50,0 %)	2
	Recruté par l'ESAA ^b	4 (10,3 %)	35 (89,7 %)	39
	Risque d'ITL ^c	0 (0,0 %)	7 (100 %)	7
	Total	49 (18,6 %)	215 (81,4 %)	264
Incidence de la TB par pays de naissance (pour 100 000 habitants)	Sous-endémique (0–99)	15 (13,8 %)	94 (86,2 %)	109
	Endémique (100–299)	25 (20,0 %)	100 (80,0 %)	125
	Fortement à sévèrement endémique (≥ 300)	9 (30,0 %)	21 (70,0 %)	30
	Total	49 (18,6 %)	215 (81,4 %)	264
Prestataire de soins de santé primaires (médecin ou infirmier praticien) au Canada	Non	49 (21,7 %)	177 (78,3 %)	226
	Oui	0 (0,0 %)	38 (100 %)	38
	Total	49 (18,6 %)	215 (81,4 %)	264

Abréviations : ESAA, évaluation de la santé après l'arrivée; ITL, infection tuberculeuse; TB, tuberculose

^a Inclut un individu avec un IGRA indéterminé et un test cutané à la tuberculine positif^b ≥ 40/100 000 habitants^c En raison d'un partenaire positif à la TB ou ayant vécu dans un pays à forte incidence de TB (né dans un pays à faible incidence de TB, c'est-à-dire < 40/100 000 habitants)



Résultat du dépistage de l'infection tuberculeuse

Sur 264 participants, 18,6 % (n = 49) ont reçu un résultat positif à l'ITL. Un participant a obtenu un résultat IGRA indéterminé lors de deux dépistages distincts en raison d'un contrôle négatif réactif. Le TCT subséquent dans le cas indéterminé a révélé une induration de 54 mm. Sur la base des données démographiques, de l'évaluation clinique et des études radiologiques, ce participant a été classé comme positif à l'ITL (figure 1). Le tableau 1 présente les résultats du dépistage de l'ITL par sexe, tranche d'âge, année d'arrivée au Canada, pays de naissance par région de l'OMS, catégorie de recrutement, incidence de la TB dans le pays de naissance et prestataire de soins de santé primaires.

Lors de la comparaison des résultats du dépistage par l'IGRA en fonction des catégories de recrutement, la plupart des résultats positifs ont été observés chez les immigrants nés dans des pays à forte incidence de TB. De même, lorsque l'analyse est basée sur les classifications des taux d'incidence de la TB, une plus grande proportion de participants nés dans des pays où la TB est « fortement à sévèrement endémique » ont reçu un résultat positif à l'ITL (30 %), par rapport à ceux nés dans des pays où la TB est « endémique » (20 %) et « sous-endémique » (14 %) (tableau 1).

Régression logistique binaire

Une régression logistique binaire a été utilisée pour prédire les résultats du dépistage de l'ITL en utilisant l'âge, le sexe et la catégorie d'incidence de la TB selon le pays de naissance comme facteurs prédictifs. Les rapports de cotes ont été examinés pour déterminer l'incidence de chaque variable. Le modèle de régression logistique binaire était statistiquement significatif, $\chi^2(4) = 13,42$, $p = 0,009$, avec une valeur R^2 de Nagelkerke de 0,08. La cote d'un dépistage positif était environ 3,5 fois plus élevée pour les personnes nées dans un pays « fortement à sévèrement endémique » que pour celles nées dans des pays classés comme « sous-endémiques » (RC = 3,45; IC à 95 % : 1,28–9,27). Il a également été constaté que l'âge augmentait la probabilité d'un dépistage positif d'ITL (RC = 1,05; IC à 95 % : 1,02–1,08). Ni le sexe, ni le fait d'être né dans un pays où la TB est « endémique » ne se sont révélés statistiquement significatifs (tableau 2). Les résultats des analyses de sensibilité

étaient cohérents avec les résultats principaux (appendice 2, tableau A1).

Expérience des participants dans le processus de dépistage de l'infection tuberculeuse

Pour évaluer l'expérience des participants dans la procédure pilote de dépistage de l'ITL, les moyennes et les ET ont été calculés pour évaluer chaque réponse à un élément du sondage et ont été interprétés selon les directives décrites précédemment (33). Les sondages concernant la procédure pilote de dépistage de l'ITL ont été remplis par 176 participants (taux de réponse global de 66,7), dont plus de la moitié (54,1 %) se sont déclarés de sexe féminin. L'âge moyen était de 36,78 ans (ET = 9,75). Les réponses des participants sont présentées dans le tableau 3. Les participants ont évalué très favorablement la facilité de localisation du site de phlébotomie (M = 4,55, ET = 0,68) et le temps d'attente pour la phlébotomie moins favorablement (M = 4,03, ET = 1,03). Les participants ont fait état d'attitudes positives à l'égard de la TB et se sont déclarés prêts à recommander à d'autres le dépistage de l'ITL.

Discussion

Cette étude pilote est la première à proposer un dépistage systématique de l'ITL chez les immigrants du Canada atlantique. Elle diffère des études précédentes menées au Canada sur plusieurs points essentiels : a) le dépistage de l'ITL a été proposé à tous les groupes d'immigrants, plutôt que d'être axée sur les populations de réfugiés; b) elle a utilisé l'IGRA, contrairement au TCT traditionnel; et c) l'équipe de recherche a collaboré étroitement avec des partenaires communautaires au service des immigrants, ce qui a été jugé important pour la sensibilisation et la réussite des programmes de dépistage et de traitement de l'ITL dans ce contexte. En ce qui concerne les pratiques actuelles de dépistage de la TB au Nouveau-Brunswick, notre étude a permis de recenser près de 50 personnes positives à l'ITL, dont une seule a été référée par l'IRCC à la Santé publique du Nouveau-Brunswick. Ces résultats mettent en évidence les possibilités d'accroître le dépistage de l'ITL chez les immigrants au Nouveau-Brunswick.

Tableau 2 : Analyse de régression logistique des résultats positifs du dépistage de l'infection tuberculeuse

Variable prédictive	β	Erreur type	Valeur p	Cotes	IC à 95 % pour le rapport de cotes	
					Moins élevée	Plus élevée
Âge	0,048	0,016	0,003	1,049	1,016	1,083
Sexe	-0,106	0,329	0,747	0,899	0,472	1,713
Endémique	0,516	0,364	0,156	1,675	0,821	3,421
Fortement à sévèrement endémique	1,237	0,505	0,014	3,446	1,280	9,272

Abréviation : IC, intervalle de confiance
Remarque : Modèle $\chi^2 = 13,42$, $p = 0,009$, Nagelkerke $R^2 = 0,08$, N = 264. La variable dépendante de l'analyse a été codée 0 = résultat négatif et 1 = résultat positif. Les valeurs p en gras sont statistiquement significatives

**Tableau 3 : Résultats du sondage sur la procédure pilote de dépistage de l'infection tuberculeuse**

Élément	N	Moyenne	ET
J'ai reçu des renseignements sur les raisons pour lesquelles le test de tuberculose latente était effectué.	153	4,52	0,61
Le bureau de collecte de sang était facile à trouver.	172	4,55	0,68
Le bureau de collecte de sang était facile d'accès.	171	4,53	0,61
Le processus de collecte de sang était simple (par exemple, l'enregistrement, la collecte de sang).	172	4,49	0,64
Le temps d'attente pour le prélèvement sanguin était raisonnable.	166	4,03	1,03
Le professionnel de la santé (médecin, infirmière) a répondu à toutes mes questions.	168	4,35	0,81
J'ai été satisfait(e) de l'expérience globale du processus de dépistage de la tuberculose latente ou des soins que j'ai reçus.	172	4,46	0,77
Je recommanderais à d'autres personnes de faire un test de dépistage de la tuberculose latente.	169	4,52	0,65
Mes connaissances sur la tuberculose se sont améliorées en participant à l'étude.	169	4,12	0,96
Mon attitude face à la tuberculose s'est améliorée en participant à l'étude.	167	4,25	0,79

Abréviation : ET, écart-type

Cette étude a abouti à trois principales constatations. Tout d'abord, une prévalence de l'ITL de 18,6 % a été constatée chez les immigrants du sud du Nouveau-Brunswick. Ensuite, l'âge avancé et le fait d'être né dans un pays où l'incidence de la TB est « fortement à sévèrement endémique » ont été établis comme des facteurs associés à une plus grande probabilité de dépistage positif de l'ITL. Enfin, l'IGRA s'est avérée efficace dans ce contexte et les participants à l'étude ont déclaré que la procédure pilote de dépistage de l'ITL utilisée dans cette étude était satisfaisante.

La prévalence de l'ITL dans cette étude est comparable aux rapports antérieurs sur les immigrants dans d'autres pays à faible incidence de TB (34,35), mais inférieure aux estimations mondiales et canadiennes de 25 % (36,37). Selon nous, cette différence pourrait être attribuée à la structure locale de l'immigration au cours de la période étudiée ou à la taille réduite de l'échantillon de l'étude.

Les résultats concernant l'association entre la naissance dans un pays où l'incidence de la TB est « fortement à sévèrement endémique » et l'ITL sont comparables à ceux de recherches antérieures (35,37,38). Ces résultats indiquent que le dépistage de l'ITL chez les immigrants nés dans des pays « endémiques » et « sous-endémiques » pourrait être moins utile que le dépistage des immigrants originaires de pays où l'incidence de la TB est « fortement à sévèrement endémique ». De même, nos résultats associant un âge plus avancé à un dépistage positif d'ITL concordent avec des rapports antérieurs (39–42). Ces associations pourraient indiquer que l'âge avancé et l'incidence élevée de la TB dans le pays d'origine de l'immigrant augmentent la vulnérabilité des participants à l'ITL en raison du temps plus important passé à l'exposition potentielle à la TB, soulignant la nécessité d'instituer des facteurs atténuants, tels que les campagnes de sensibilisation à la TB, la détection précoce et le TPT afin de protéger et d'améliorer la santé en général.

Il convient de noter que la plupart des participants qui ont déménagé dans d'autres provinces avant de fournir des échantillons de sang pour le dépistage de l'ITL sont nés dans des pays « endémiques » et « fortement à sévèrement endémiques ». Cette situation est préoccupante, car l'ITL n'est pas à déclaration obligatoire dans la plupart des administrations de santé publique. Les cas pourraient donc ne pas être identifiés, avec le risque de développement d'une TB. Les participants à l'étude ont exprimé leur satisfaction générale à l'égard du processus de dépistage de l'ITL, et l'utilisation de l'IGRA comme outil de dépistage était un élément nouveau de cette étude. Les participants ont toutefois mentionné vouloir des temps d'attente plus courts pour le prélèvement des échantillons. De plus, la nécessité d'intensifier les campagnes de sensibilisation visant à améliorer la compréhension et les attitudes à l'égard de la TB a été reconnue.

En ce qui concerne l'année d'arrivée et le dépistage de l'ITL, il est important de reconnaître que les immigrants au Canada qui ont vécu dans le pays pendant une longue période pourraient voyager vers leur pays d'origine. Bien qu'ils aient pu recevoir un résultat négatif pour la TB lors de leur premier dépistage, ces voyages ultérieurs pourraient être associés à de nouvelles expositions et au potentiel de développement ultérieur de la TB (43). Cette situation n'aurait toutefois qu'une incidence minime sur notre échantillon, plus des trois quarts des participants à l'étude étant arrivés au cours des trois années précédentes.

L'utilisation de l'IGRA a permis d'obtenir plusieurs avantages distincts dans cette étude pilote de dépistage. De nombreux participants à l'étude avaient des antécédents de vaccination par le BCG, ce qui réduit la spécificité du TCT (25,44). De plus, de nombreux participants étaient des immigrants récents ayant de multiples obligations concurrentes et découvrant un système de santé local comportant de nombreux obstacles. Il était donc souhaitable de réduire au minimum la complexité et le nombre de visites à la clinique. De nombreux immigrants



subissaient une phlébotomie pour d'autres tests associés à l'ESAA, et l'IGRA pouvait donc être facilement incorporé dans ce processus. Aucune lecture de suivi supplémentaire n'a été nécessaire, comme il aurait été le cas avec l'utilisation du TCT (25). Dans un contexte de faible incidence de la TB, où la maîtrise de l'administration et de la lecture du TCT peut être insuffisante, l'IGRA a fourni des résultats objectifs, évitant les problèmes de variabilité entre observateurs (44). De plus, dans un contexte post-pandémique caractérisé par des ressources de santé limitées, une pénurie de personnel clinique et un manque d'évaluation de la qualité avec le TCT, l'IGRA peut favoriser l'efficacité dans l'utilisation des ressources locales. Le rapport coût-efficacité de l'IGRA par rapport au TCT dans ce contexte continue d'être évalué et fera l'objet d'une étude plus approfondie.

En mars 2024, l'Agence de la santé publique du Canada a créé un groupe de travail sur la TB dont la durée est limitée à un an, et qui est composé de représentants de chaque province et territoire ainsi que d'organisations autochtones nationales. L'actualité de ces résultats est pertinente pour les recommandations anticipées qui seront communiquées au sous-comité sur les maladies transmissibles et infectieuses de l'Agence de la santé publique du Canada en mars 2025.

Limites

Les résultats de cette étude doivent être interprétés avec prudence. Tout d'abord, le taux d'acceptation de la participation à l'étude n'a pas été calculé, en raison des différentes méthodes de recrutement, rendant difficile le suivi des personnes qui ont refusé de participer. Ainsi, la rétroaction concernant les expériences des participants sur la procédure pilote de dépistage de l'ITL pourrait être biaisée en faveur de ceux qui sont préoccupés par la TB. Ensuite, l'échantillon de cette étude était relativement petit, et les fluctuations des schémas d'immigration au cours de la période étudiée pourraient limiter la généralisation et l'application des résultats de l'étude pour orienter les politiques. De plus, l'étude a produit moins de résultats de dépistage positifs que le nombre attendu sur la base de l'estimation de l'incidence globale de l'ITL. Bien que la puissance statistique ait été maintenue, des facteurs prédictifs ont été exclus, tels que le volet d'immigration. En outre, alors que nous avons l'intention d'inclure dans le modèle les six catégories d'incidence recommandées par l'OMS pour la TB, la taille de l'échantillon a nécessité la suppression de certaines d'entre elles, ce qui a conduit à l'utilisation de seulement trois catégories plus larges. Les recherches futures devraient viser à inclure les six catégories recommandées, afin d'obtenir une compréhension plus approfondie du risque associé aux catégories de taux d'incidence désignées par l'OMS. Également, les données sur les comorbidités n'ont pas été recueillies en raison des difficultés à obtenir des renseignements précis. Ces données auraient pu permettre de mieux comprendre le risque d'évolution précoce de l'ITL vers la TB. Des critères d'inclusion

plus stricts, l'affinement des méthodes de recrutement et l'augmentation de la taille de l'échantillon pourraient contribuer à remédier à ces limitations. La nature de l'étude a limité la capacité à prendre en compte les facteurs de confusion potentiels, puisqu'il ne s'agissait pas d'une étude expérimentale avec un échantillonnage aléatoire ou des contrôles rigoureux. Bien que tous les immigrants aient pu participer, seuls ceux qui se sont portés volontaires pendant la période de recrutement ont été inclus, ce qui peut introduire un biais de libre sélection. Nous reconnaissons la possibilité d'autres variables confondantes, mais leur prise en compte dépassait le cadre de cette étude. Bien que l'analyse de régression tienne compte de l'âge et du sexe, aucune donnée supplémentaire n'a été collectée pour contrôler d'autres facteurs de confusion potentiels ITL.

Conclusion

Cette étude donne un premier aperçu de la prévalence et des facteurs contributifs associés au dépistage positif de l'ITL chez les immigrants du sud du Nouveau-Brunswick. Les résultats de l'étude soulignent le rôle du dépistage des immigrants provenant de pays où l'incidence de la TB est de 300 cas et plus par 100 000 habitants à l'aide de l'IGRA. Si elle est affinée davantage, la procédure de dépistage de l'ITL utilisée dans cette étude pourrait être utile pour une application plus large du programme.

Déclaration des auteurs

I. C. S. — Conceptualisation, méthodologie, obtention du soutien financier, enquête, conservation des données, logiciel, validation, analyse formelle, rédaction de la version originale, rédaction, révision et édition
D. T. K. N. — Conceptualisation, méthodologie, validation, obtention du soutien financier, rédaction de la version originale, rédaction, révision et édition
H. M. — Rédaction, révision et édition, supervision
D. J. G. — Validation, conservation des données, logiciel, analyse formelle, rédaction de la version originale, rédaction, révision et édition
A. H. — Enquête, rédaction, révision et édition
K. B. — Conceptualisation, supervision, obtention du soutien financier, rédaction, révision et édition
D. W. — Conceptualisation, enquête, validation, obtention du soutien financier, supervision, développement des données, rédaction, révision et édition

Le contenu de cet article et les opinions qui y sont exprimées n'engagent que les auteurs et ne reflètent pas nécessairement ceux du gouvernement du Canada.

Intérêts concurrents

I. C. S., K. B. et D. W. déclarent avoir reçu de QIAGEN Inc. un don en nature des trousses de test QuantiFERON®-TB Gold Plus utilisés dans le cadre de l'étude. QIAGEN Inc. a également pris en charge une partie des frais de traitement des articles pour le protocole publié de cette étude.



Identifiants ORCID

Isdore Chola Shamputa — 0000-0003-1888-8936

Kim Barker — 0000-0001-5391-8999

Duncan Webster — 0000-0001-7692-7150

Remerciements

Nous tenons à remercier le personnel des organismes d'aide aux immigrants, notamment le YMCA du Grand Saint John, le Saint John Newcomer Centre et PRUDE Inc. ainsi que les technologues de laboratoire de l'hôpital régional de Saint John, les infirmières de soins primaires, les participants à l'étude et les traducteurs.

Financement

Ces travaux ont été financés par la bourse de recherche de la famille Chesley, Recherche Nouveau-Brunswick, le Fonds d'innovation du Nouveau-Brunswick (projets émergents, n° de référence : EP_2022_017), l'Université du Nouveau-Brunswick (Programme de travail étudiant) et QIAGEN Inc. Les organismes de financement n'ont joué aucun rôle dans la conception de l'étude, la collecte et l'analyse des données, la décision de publier ou la préparation du manuscrit.

Références

1. Delogu G, Goletti D. The spectrum of tuberculosis infection: new perspectives in the era of biologics. *J Rheumatol Suppl* 2014;91:11–6. [DOI PubMed](#)
2. Houben RM, Dodd PJ. The global burden of latent tuberculosis infection: a re-estimation using mathematical modelling. *PLoS Med* 2016;13(10):e1002152. [DOI PubMed](#)
3. Rahlwes KC, Dias BR, Campos PC, Alvarez-Arguedas S, Shiloh MU. Pathogenicity and virulence of *Mycobacterium tuberculosis*. *Virulence* 2023;14(1):2150449. [DOI PubMed](#)
4. Russell DG, Cardona PJ, Kim MJ, Allain S, Altare F. Foamy macrophages and the progression of the human tuberculosis granuloma. *Nat Immunol* 2009;10(9):943–8. [DOI PubMed](#)
5. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2024. Geneva, CH: WHO; 2024. [Consulté le 20 nov. 2024]. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/379339/9789240101531-eng.pdf?sequence=1>
6. Creatore MI, Lam M, Wobeser WL. Patterns of tuberculosis risk over time among recent immigrants to Ontario, Canada. *Int J Tuberc Lung Dis* 2005;9(6):667–72. [PubMed](#)
7. Dobler CC, Fox GJ, Douglas P, Viney KA, Ahmad Khan F, Temesgen Z, Marais BJ. Screening for tuberculosis in migrants and visitors from high-incidence settings: present and future perspectives. *Eur Respir J* 2018;52(1):1800591. [DOI PubMed](#)
8. Lillebaek T, Andersen AB, Dirksen A, Smith E, Skovgaard LT, Kok-Jensen A. Persistent high incidence of tuberculosis in immigrants in a low-incidence country. *Emerg Infect Dis* 2002;8(7):679–84. [DOI PubMed](#)
9. Lönnroth K, Mor Z, Erken C, Bruchfeld J, Nathavitharana RR, van der Werf MJ, Lange C. Tuberculosis in migrants in low-incidence countries: epidemiology and intervention entry points. *Int J Tuberc Lung Dis* 2017;21(6):624–36. [DOI PubMed](#)
10. Agence de la santé publique du Canada. Surveillance de la tuberculose au Canada : rapport sommaire : 2012 à 2021. Ottawa, ON : ASPC; 2023. [Consulté le 31 juill. 2024]. <https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/documents/services/publications/diseases-conditions/tuberculosis-surveillance-canada-summary-2012-2021/surveillance-tuberculose-canada-rapport-sommaire-2012-2021.pdf>
11. Gouvernement du Canada. Programme d'immigration au Canada atlantique. Ottawa, ON : Gouvernement du Canada; 2024. <https://www.canada.ca/fr/immigration-refugies-citoyennete/services/immigrer-canada/programme-immigration-atlantique.html>
12. Statistique Canada. Les immigrants représentent la plus grande part de la population depuis plus de 150 ans et continuent de façonner qui nous sommes en tant que Canadiens. Ottawa, ON : StatCan; 2022. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/daily-quotidien/221026/dq221026a-fra.pdf?st=VjWKyFUL>
13. Immigration, Réfugiés et Citoyenneté Canada. Guide des professionnels désignés du Canada pour les examens médicaux aux fins de l'immigration – 2020. Ottawa, ON : IRCC. [Consulté le 31 juill. 2024]. <https://www.canada.ca/fr/immigration-refugies-citoyennete/organisation/publications-guides/manuel-professionnels-designes.html>
14. Greenaway C, Diefenbach-Elstob T, Schwartzman K, Cook VJ, Giovino G, Njoo H, Mounchili A, Brooks J. Chapter 13: tuberculosis surveillance and tuberculosis infection testing and treatment in migrants. *Can J Respir Crit Care Sleep Med* 2022;6(sup1):194–204. [DOI](#)



15. Khan K, Hirji MM, Miniota J, Hu W, Wang J, Gardam M, Rawal S, Ellis E, Chan A, Creatore MI, Rea E. Domestic impact of tuberculosis screening among new immigrants to Ontario, Canada. *CMAJ* 2015;187(16):E473–81. [DOI PubMed](#)
16. Ronald LA, Campbell JR, Balshaw RF, Romanowski K, Roth DZ, Marra F, Cook VJ, Johnston JC. Demographic predictors of active tuberculosis in people migrating to British Columbia, Canada: a retrospective cohort study. *CMAJ* 2018;190(8):E209–16. [DOI PubMed](#)
17. Shea KM, Kammerer JS, Winston CA, Navin TR, Horsburgh CR Jr. Estimated rate of reactivation of latent tuberculosis infection in the United States, overall and by population subgroup. *Am J Epidemiol* 2014;179(2):216–25. [DOI PubMed](#)
18. White HA, Okhai H, Kirwan P, Rafeeq SH, Dillon H, Hefford P, Wiselka MJ, Pareek M. Tuberculosis incidence in country of origin is a key determinant of the risk of active tuberculosis in people living with HIV: data from a 30-year observational cohort study. *HIV Med* 2022;23(6):650–60. [DOI PubMed](#)
19. Margineanu I, Rustage K, Noori T, Zenner D, Greenaway C, Pareek M, Akkerman O, Hayward S, Friedland JS, Goletti D, Stienstra Y, Hargreaves S; ESGITM/ESGMYC Study Groups. Country-specific approaches to latent tuberculosis screening targeting migrants in EU/EEA* countries: A survey of national experts, September 2019 to February 2020. *Euro Surveill* 2022;27(12):2002070. [DOI PubMed](#)
20. Benjumea-Bedoya D, Becker M, Haworth-Brockman M, Balakumar S, Hiebert K, Lutz JA, Bertram Farough A, Keynan Y, Plourde P. Integrated Care for Latent Tuberculosis Infection (LTBI) at a Primary Health Care Facility for Refugees in Winnipeg, Canada: A Mixed-Methods Evaluation. *Front Public Health* 2019;7:57. [DOI PubMed](#)
21. Harwood-Johnson E, Leis KS, Hanson J, Olfert J, Blonde Y, Brindamour M. Community treatment of latent tuberculosis in child and adult refugee populations: outcomes and successes. *Front Public Health* 2023;11:1225217. [DOI PubMed](#)
22. Pépin J, Desjardins F, Carignan A, Lambert M, Vaillancourt I, Labrie C, Mercier D, Bourque R, LeBlanc L. Impact and benefit-cost ratio of a program for the management of latent tuberculosis infection among refugees in a region of Canada. *PLoS One* 2022;17(5):e0267781. [DOI PubMed](#)
23. Warrington P, Tyrrell G, Choy K, Eisenbeis L, Long R, Cooper R. Prevalence of latent tuberculosis infection in Syrian refugees to Canada. *Can J Public Health* 2018;109(1):8–14. [DOI PubMed](#)
24. Nijhawan AE, Iroh PA, Brown LS, Winetsky D, Porsa E. Cost analysis of tuberculin skin test and the QuantiFERON-TB Gold In-tube test for tuberculosis screening in a correctional setting in Dallas, Texas, USA. *BMC Infect Dis* 2016;16(1):564. [DOI PubMed](#)
25. Pai M, Denkinger CM, Kik SV, Rangaka MX, Zwerling A, Oxlade O, Metcalfe JZ, Cattamanchi A, Dowdy DW, Dheda K, Banaei N. Gamma interferon release assays for detection of Mycobacterium tuberculosis infection. *Clin Microbiol Rev* 2014;27(1):3–20. [DOI PubMed](#)
26. Peduzzi P, Concato J, Feinstein AR, Holford TR. Importance of events per independent variable in proportional hazards regression analysis. II. Accuracy and precision of regression estimates. *J Clin Epidemiol* 1995;48(12):1503–10. [DOI PubMed](#)
27. Peduzzi P, Concato J, Kemper E, Holford TR, Feinstein AR. A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis. *J Clin Epidemiol* 1996;49(12):1373–9. [DOI PubMed](#)
28. Shamputa IC, Nguyen DT, Higazy D, Abdelhadi A, MacKenzie H, Reddin M, Barker K, Webster D. Optimizing tuberculosis screening for immigrants in southern New Brunswick: A pilot study protocol. *PLoS One* 2022;17(11):e0277255. [DOI PubMed](#)
29. Qiagen. QuantiFERON-TB Gold Plus(QFT-Plus) Package Insert. [Consulté le 9 déc. 2024]. https://www.quantiferon.com/wp-content/uploads/2017/04/English_QFTPlus_ELISA_R04_022016.pdf
30. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2020. Geneva, CH: WHO; 2020. [Consulté le 31 juill. 2024]. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/336069/9789240013131-eng.pdf?sequence=1>
31. World Health Organization. WHO global lists of high burden countries for tuberculosis (TB), TB/HIV and multidrug/rifampicin-resistant TB (MDR/RR-TB), 2021–2025: background document. Geneva, CH: WHO; 2021. [Consulté le 31 juill. 2024]. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/hq-tuberculosis/who_globalhbcliststb_2021-2025_backgrounddocument.pdf?sfvrsn=f6b854c2_9
32. Mounchili A, Perera R, Lee RS, Njoo H, Brooks J. Chapter 1: Epidemiology of tuberculosis in Canada. *Can J Respir Crit Care Sleep Med* 2022;6(sup1):8–21. [DOI](#)
33. Sözen E, Guven U. The effect of online assessments on students' attitudes towards undergraduate level geography courses. *Int Educ Stud* 2019;12(10):1–8. [DOI](#)



34. Bodenmann P, Vaucher P, Wolff H, Favrat B, de Tribolet F, Masserey E, Zellweger JP. Screening for latent tuberculosis infection among undocumented immigrants in Swiss healthcare centres; a descriptive exploratory study. *BMC Infect Dis* 2009;9:34. [DOI PubMed](#)
35. Spruijt I, Erkens C, Suurmond J, Huisman E, Koenders M, Kouw P, Toumanian S, Cobelens F, van den Hof S. Implementation of latent tuberculosis infection screening and treatment among newly arriving immigrants in the Netherlands: A mixed methods pilot evaluation. *PLoS One* 2019;14(7):e0219252. [DOI PubMed](#)
36. Cohen A, Mathiasen VD, Schön T, Wejse C. The global prevalence of latent tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J* 2019;54(3):1900655. [DOI PubMed](#)
37. Jordan AE, Nsengiyumva NP, Houben RM, Dodd PJ, Dale KD, Trauer JM, Denholm JT, Johnston JC, Khan FA, Campbell JR, Schwartzman K. The prevalence of tuberculosis infection among foreign-born Canadians: a modelling study. *CMAJ* 2023;195(48):E1651–9. [DOI PubMed](#)
38. Pareek M, Watson JP, Ormerod LP, Kon OM, Woltmann G, White PJ, Abubakar I, Lalvani A. Screening of immigrants in the UK for imported latent tuberculosis: a multicentre cohort study and cost-effectiveness analysis. *Lancet Infect Dis* 2011;11(6):435–44. [DOI PubMed](#)
39. Chen C, Zhu T, Wang Z, Peng H, Kong W, Zhou Y, Shao Y, Zhu L, Lu W. High latent TB infection rate and associated risk factors in the Eastern China of low TB incidence. *PLoS One* 2015;10(10):e0141511. [DOI PubMed](#)
40. de Jezus SV, do Prado TN, Arcêncio RA, Mascarello KC, Sales CM, Fauth MM, de Faria Marcos Terena N, Amorim RF, Araujo VM, Aragón MA, Maciel EL. Factors associated with latent tuberculosis among international migrants in Brazil: a cross-sectional study (2020). *BMC Infect Dis* 2021;21(1):512. [DOI PubMed](#)
41. Yap P, Tan KH, Lim WY, Barkham T, Tan LW, Chen MI, Wang YT, Chee CB. Prevalence of and risk factors associated with latent tuberculosis in Singapore: A cross-sectional survey. *Int J Infect Dis* 2018;72:55–62. [DOI PubMed](#)
42. Yuan Y, Wang X, Zhou Y, Zhou C, Li S. Prevalence and risk factors of latent tuberculosis infection among college students: a systematic review and meta-analysis. *Public Health* 2022;213:135–46. [DOI PubMed](#)
43. Agence de la santé publique du Canada. Normes canadiennes pour la lutte antituberculeuse, 7^{ième} édition. Ottawa, ON : ASPC; 2014. [Consulté le 20 nov. 2024]. <https://www.phac-aspc.gc.ca/tbpc-latb/pubs/tb-canada-7/assets/pdf/tb-standards-tb-normes-ch13-fra.pdf>
44. Campbell JR, Pease C, Daley P, Pai M, Menzies D. Chapter 4: Diagnosis of tuberculosis infection. *Can J Respir Crit Care Sleep Med* 2022;6(sup1):49–65. [DOI](#)

Appendice 1 : Sondage auprès des participants

Instructions : Veuillez encercler la réponse qui décrit le mieux votre accord avec l'affirmation.

1. J'ai reçu des renseignements sur les raisons pour lesquelles le test de tuberculose latente était effectué.

Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Neutre	D'accord	Tout à fait d'accord
1	2	3	4	5

2. Le bureau de collecte de sang était facile à trouver.

Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Neutre	D'accord	Tout à fait d'accord
1	2	3	4	5

3. Le bureau de collecte de sang était facile d'accès.

Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Neutre	D'accord	Tout à fait d'accord
1	2	3	4	5

4. Le processus de collecte de sang était simple (par exemple, l'enregistrement, la collecte de sang).

Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Neutre	D'accord	Tout à fait d'accord
1	2	3	4	5

5. Le temps d'attente pour le prélèvement sanguin était raisonnable.

Trop long	Un peu long	Neutre	Un peu court	Très court
1	2	3	4	5



6. Le professionnel de la santé (médecin, infirmière) a répondu à toutes mes questions.

Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Neutre	D'accord	Tout à fait d'accord
1	2	3	4	5

7. J'ai été satisfait(e) de l'expérience globale du processus de dépistage de la tuberculose latente ou des soins que j'ai reçus.

Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Neutre	D'accord	Tout à fait d'accord
1	2	3	4	5

Si vous n'êtes pas satisfait, pourquoi?

8. Je recommanderais à d'autres personnes de faire un test de dépistage de la tuberculose latente.

Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Neutre	D'accord	Tout à fait d'accord
1	2	3	4	5

Si ce n'est pas le cas, veuillez expliquer :

9. Mes connaissances sur la tuberculose se sont améliorées en participant à l'étude.

Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Neutre	D'accord	Tout à fait d'accord
1	2	3	4	5

Veuillez expliquer pourquoi :

10. Mon attitude face à la tuberculose s'est améliorée en participant à l'étude.

Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Neutre	D'accord	Tout à fait d'accord
1	2	3	4	5

Veuillez expliquer pourquoi :

11. Avez-vous des suggestions pour améliorer le processus de dépistage de la tuberculose latente?

Oui	Non
1	2

Dans l'affirmative, veuillez fournir vos suggestions ci-dessous :

Appendice 2 : Analyse de sensibilité

Les analyses ont été réalisées à l'aide d'une stratégie supplémentaire. Comme la recherche a démontré que les nouveaux immigrants sont plus à risque de développer une tuberculose (TB) à partir d'une infection tuberculeuse (ITL) acquise à distance, nous avons décidé d'effectuer la régression logistique binaire en utilisant les données des immigrants arrivés au cours des cinq dernières années (i.e. depuis 2019). Aucun changement important n'a été constaté dans la structure des résultats. Deux cent vingt-huit personnes ont été incluses dans cette analyse alternative, avec 183 tests négatifs et 45 tests positifs pour l'ITL. Une régression logistique binaire a été utilisée pour prédire les résultats du test d'ITL en utilisant l'âge, le sexe et la catégorie d'incidence de la TB selon le pays de naissance du participant comme facteurs prédictifs. Les rapports de cotes ont été examinés pour déterminer l'incidence de chaque variable. Le modèle de régression logistique binaire était statistiquement significatif, $\chi^2(4) = 13,98$, $p = 0,007$, avec une valeur R^2 de Nagelkerke de 0,09. La cote d'un test positif était environ 3,6 fois plus élevée pour les personnes nées dans un pays « fortement à sévèrement endémique » que pour celles nées dans des pays classés comme « sous-endémiques » ($RC = 3,64$; IC à 95 % : 1,26–10,55). Il a été constaté que l'âge augmentait la probabilité d'un dépistage positif d'ITL ($RC = 1,05$; IC à 95 % : 1,02–1,09), c'est-à-dire que chaque année d'âge supplémentaire multiplie par 1,05 la probabilité d'un dépistage positif. En d'autres termes, les probabilités d'obtenir un dépistage positif augmentaient de 5 % pour chaque année supplémentaire d'âge du participant. Ni le sexe du participant, ni le fait d'être né dans un pays où la TB est endémique ne se sont révélés statistiquement significatifs (tableau A1).



Tableau A1 : Analyse de régression logistique des données des participants arrivés entre 2019 et 2023

Variable prédictive	β	Erreur type	Valeur p	Cotes	IC à 95 % pour le rapport de cotes	
					Moins élevée	Plus élevée
Âge	0,051	0,018	0,004	1,053	1,017	1,090
Sexe	-0,258	0,347	0,458	0,773	0,391	1,526
Endémique	0,592	0,386	0,126	1,807	0,847	3,854
Fortement à sévèrement endémique	1,292	0,543	0,017	3,641	1,256	10,550

Abréviation : IC, intervalle de confiance

Remarque : Modèle $\chi^2 = 13,98$, $p = 0,007$, Nagelkerke $R^2 = 0,09$, $N = 264$. La variable dépendante de l'analyse a été codée 0 = résultat négatif et 1 = résultat positif. Les valeurs p en gras sont statistiquement significatives

Recevez le **RMTC** dans votre boîte courriel

- Connaître les tendances
- Recevoir les directives en matière de dépistage
- Être à l'affût des nouveaux vaccins
- Apprendre sur les infections émergentes
- Recevoir la table des matières directement dans votre boîte courriel

ABONNEZ-VOUS AUJOURD'HUI

Recherche web : RMTC+abonnez-vous





Larva migrans cutanée chez des voyageurs canadiens revenant des Caraïbes : une analyse de surveillance sur 10 ans de CanTravNet

Andrea Boggild^{1,2}, Rachel Bierbrier^{3,4}, Michael Libman⁴, Cedric Yansouni⁴, Anne McCarthy⁵, Jan Hajek⁶, Wayne Ghesquiere⁷, Yazdan Mirzanejad^{6,8}, Katherine Plewes⁶, Jean Vincelette⁹, Susan Kuhn¹⁰, Pierre Plourde¹¹, Christina Greenaway^{4,12}, Kevin Kain^{1,13}, Shaun Morris^{14,15}, Sapha Barkati^{4*}

Résumé

Contexte : La larva migrans cutanée (LMC) est l'une des dermatoses les plus courantes chez les voyageurs qui se rendent sous les tropiques.

Objectif : Décrire les corrélats démographiques et de voyage des voyageurs canadiens en provenance des Caraïbes avec la LMC sur une période de 10 ans avant la pandémie.

Méthodes : Les données démographiques et les données relatives aux voyageurs malades rencontrés dans l'un des huit sites CanTravNet entre le 1^{er} janvier 2009 et le 31 décembre 2018 pendant ou après leur voyage ou migration, avec un diagnostic final de LMC, ont été extraites et analysées. Pendant cette période, l'accès au traitement de première intention, l'ivermectine, était possible grâce au Programme d'accès spécial de Santé Canada.

Résultats : Sur les 17 644 voyageurs qui se sont présentés à CanTravNet au cours de la période d'inscription, 328 (1,9 %) sont revenus des Caraïbes avec une LMC. L'âge médian des voyageurs atteints de LMC était de 34 ans (écart interquartile : 25–50 ans), les femmes représentant 58 % des cas. Quarante-vingt-quinze pour cent (n = 313) ont voyagé pour le tourisme. La Jamaïque était le pays source le plus fréquent, avec 216 cas (67 %), suivie de la Barbade (n = 27, 8 %) et de la République dominicaine (n = 23, 7 %). En 2018, les cas ont été importés principalement de la Jamaïque (n = 58, 73 %) et de la République dominicaine (n = 12, 15 %). L'âge, le sexe et le motif du voyage étaient semblables d'une année à l'autre. Le pourcentage de tous les cas importés de LMC originaires des Caraïbes est passé de 9 % en 2016 à 24,5 % en 2018.

Conclusion : Les proportions et les nombres absolus de LMC chez les voyageurs canadiens en provenance des Caraïbes sont en augmentation. Une meilleure connaissance de cette dermatose courante par les médecins et les voyageurs, ainsi qu'un meilleur accès à des thérapies efficaces, permettront de réduire la morbidité associée.

Citation proposée : Boggild AK, Bierbrier RM, Libman M, Yansouni CP, McCarthy AE, Hajek J, Ghesquiere W, Mirzanejad Y, Plewes K, Vincelette J, Kuhn S, Plourde PJ, Greenaway C, Kain KC, Morris SK, Barkati S. Larva migrans cutanée chez des voyageurs canadiens revenant des Caraïbes : une analyse de surveillance sur 10 ans de CanTravNet. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2025;51(5):191–9.
<https://doi.org/10.14745/ccdr.v51i05a04f>

Mots-clés : ivermectine, dermatose, zoonose, infection helminthique, tropical, GeoSentinel, tourisme

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



Affiliations

[Voir l'appendice](#)

*Correspondance :

sapha.barkati2@mcgill.ca



Introduction

La larva migrans cutanée (LMC) est une infection helminthique zoonotique causée le plus souvent par *Ancylostoma caninum*, *Ancylostoma braziliense* et *Uncinaria stenocephala* (1). Les ankylostomes vivent dans les intestins des chiens et des chats, et leurs œufs sont libérés dans les excréments et éclosent dans les 24 h dans le sol ou le sable. En l'espace d'une semaine, les œufs se transforment en larves qui peuvent infecter l'humain par contact direct avec la peau. La LMC provient de la pénétration transcutanée d'helminthes larvaires dans la peau intacte. Les humains sont des hôtes accidentels et les organismes responsables de la LMC sont dépourvus d'enzymes digestives permettant la pénétration de la membrane basale humaine (1). Les humains ne peuvent pas transmettre l'infection à d'autres humains ou à des animaux. Bien qu'elle ne soit pas endémique au Canada, l'infection est importée par des voyageurs qui consultent généralement des spécialistes des soins primaires, des services d'urgence, de la dermatologie, des maladies infectieuses et de la médecine tropicale pour sa prise en charge.

La LMC est un diagnostic clinique caractérisé par la présentation classique d'un tractus serpiginieux prurigineux qui progresse en moyenne de 2 à 3 mm par jour (2). La répartition typique concerne les zones exposées au sol ou au sable contaminé, généralement le pied ou la fesse, mais elle peut être étendue (3,4). Les patients font souvent état d'un prurit intense qui perturbe le sommeil, la concentration et la qualité de vie, et qui peut persister pendant toute la durée de vie de l'helminthe, en moyenne cinq à six semaines, mais jusqu'à un an ou plus chez certains patients (5,6).

Le réseau de surveillance GeoSentinel est un système multinational de surveillance des voyageurs internationaux et des migrants qui se présentent dans les cliniques de médecine des voyages et de médecine tropicale (7). Le Canada compte huit sites de participation à GeoSentinel, répartis dans les principaux centres urbains du pays. Les sites canadiens constituent CanTravNet, un réseau de surveillance national qui couvre environ 45 % de la population canadienne. Le réseau sert de ressource pour définir les pathogènes émergents, surveiller l'activité de la maladie et analyser les données relatives à la population.

La LMC est l'affection cutanée la plus fréquemment signalée chez les voyageurs de retour au pays et recensée par le réseau GeoSentinel (8). Fait notable, la LMC peut être acquise en voyageant sur presque tous les continents, y compris dans les zones subtropicales de l'Amérique du Nord (9,10). De 2009 à 2011, 7 % des diagnostics liés aux voyages au Canada concernaient la LMC chez des voyageurs en provenance des Caraïbes (11). Depuis la dernière étude, aucune autre recherche n'a décrit l'épidémiologie de la LMC chez les voyageurs canadiens en provenance de l'étranger.

Ce rapport de surveillance vise à décrire les corrélats démographiques et de voyage des voyageurs canadiens en provenance des Caraïbes avec la LMC sur une période de 10 ans avant la pandémie, pendant laquelle l'accès au traitement de première ligne au Canada, l'ivermectine, était uniformément offert par le Programme d'accès spécial de Santé Canada. Une meilleure caractérisation de cette maladie chez les voyageurs canadiens pourrait favoriser l'expansion des ressources offertes par l'intermédiaire de Santé Canada pour traiter cette dermatose courante liée aux voyages et sensibiliser les professionnels de la santé à son diagnostic.

Méthodes

Source des données

Huit sites canadiens situés dans de grands centres urbains de cinq provinces (Colombie-Britannique, Alberta, Manitoba, Ontario et Québec), appartenant également au réseau mondial de surveillance GeoSentinel, constituent CanTravNet (11). Les sites CanTravNet emploient des médecins certifiés en maladies infectieuses, spécialisés dans les maladies acquises lors de voyages et la médecine tropicale. Les données démographiques et les données relatives aux voyages ont été recueillies à l'aide de la plateforme de données du réseau de surveillance GeoSentinel (pour plus de détails, voir <https://geosentinel.org>) [en anglais seulement] (7,12,13). Le diagnostic de LMC est établi cliniquement et le directeur du site peut choisir ce diagnostic parmi les 475 options classées comme étiologiques ou syndromiques. Le protocole de collecte des données de GeoSentinel est examiné par le responsable du comité d'examen institutionnel du *National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases* des Centres pour le contrôle et la prévention des maladies des États-Unis, et fait partie de la surveillance de la santé publique et non de la recherche sur des sujets humains nécessitant l'approbation d'un comité d'examen institutionnel. L'approbation du comité d'examen institutionnel du site local a été obtenue, le cas échéant. Les diagnostics finaux comprennent des étiologies (e.g., LMC) et des syndromes (e.g., éruption cutanée) particuliers.

Définitions et classifications

Sept catégories de motifs de voyage ont été utilisées : le tourisme; les affaires; la mission, le bénévolat, la recherche et l'aide; la visite d'amis et de parents; l'éducation et les soins médicaux planifiés; ou encore les « migrants », qui désignent les personnes voyageant pour des raisons d'immigration, d'installation de réfugiés ou de demande d'asile. Les visites à des amis et à des parents sont définies par Leder et al., bien que la classification du but du voyage soit basée sur le meilleur jugement du clinicien en présence de plusieurs lieux d'exposition possible (12).

Critères d'inclusion

Les données démographiques, cliniques et relatives aux Canadiens et aux migrants malades rencontrés dans l'un des huit sites CanTravNet entre le 1^{er} janvier 2009 et le 31 décembre 2018 pendant ou après leur voyage ou migration, avec un diagnostic final de LMC, ont été extraites et analysées. La décennie d'inclusion a été choisie comme une décennie pré-pandémique représentative, au cours de laquelle l'accès au médicament de choix, l'ivermectine, était uniformément offert par le Programme d'accès spécial de Santé Canada.

Analyse

La gestion des données extraites a été effectuée dans une base de données Microsoft Access et les voyageurs ont été décrits en fonction du but du voyage, des données démographiques et de l'itinéraire. Les données relatives au sexe et à la région de voyage étaient disponibles pour tous les voyageurs et ont été incluses dans les analyses, même si l'âge des voyageurs ou leur pays de voyage particulier étaient manquants. Des analyses descriptives incluant les médianes avec les écarts interquartiles [EI] et les proportions ont été calculées pour les variables continues et catégorielles, respectivement. L'importance de la tendance de la répartition des cas au cours de l'année a été évaluée à l'aide d'un modèle de régression de Poisson. Tous les calculs statistiques ont été effectués à l'aide de Stata/BE 17.0 (StataCorp, College Station, Texas, États-Unis).

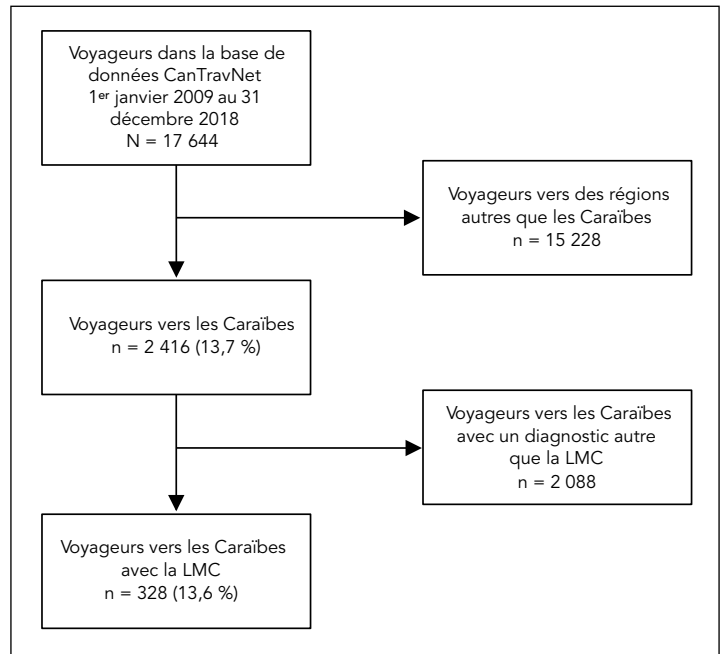
Résultats

Au total, 17 644 voyageurs se sont présentés à un site CanTravNet entre le 1^{er} janvier 2009 et le 31 décembre 2018. Sur l'ensemble des voyageurs enregistrés, 2 416 (13,7 %) sont revenus d'un voyage dans les Caraïbes. Parmi les voyageurs qui se sont rendus aux Caraïbes et qui ont consulté un médecin après leur voyage, 328/2 416 (13,6 %) ont reçu un diagnostic de LMC (**figure 1**). L'âge médian des voyageurs de retour au pays et atteints de LMC était de 34 ans (EI : 25–50 ans), les hommes représentant 42 % (n = 139) et les femmes 58 % (n = 189) des cas (**tableau 1**). Les cas étaient plus fréquents dans les groupes d'âge 18–34 ans et 35–65 ans, qui représentaient ensemble 80 % du total des cas. Bien que des cas aient été signalés tout au long de l'année, le nombre de cas était systématiquement plus élevé entre décembre et mars, ce qui coïncide avec la saison hivernale au Canada.

Le but du voyage était le tourisme pour 95 % (n = 313) des voyageurs atteints de LMC. La Jamaïque était le pays source le plus représenté, avec 216 cas (66,7 %), suivie de la Barbade (n = 27, 8,3 %) et de la République dominicaine (n = 23, 7,1 %) (**tableau 2**).

La majorité des cas de LMC qui se sont présentés aux sites CanTravNet provenaient de Toronto (n = 191, 58,2 %), suivie de Montréal (n = 92, 28,1 %), d'Ottawa (n = 22, 6,7 %) et de Calgary (n = 13, 4,0 %) (**tableau 3**).

Figure 1 : Organigramme de la larva migrans cutanée chez les voyageurs canadiens revenant des Caraïbes, 2009–2018



Le nombre moyen de cas de LMC parmi les voyageurs à destination des Caraïbes a augmenté pour atteindre 81 en 2018, soit trois fois plus qu'en 2016 (**tableau 1**). Par rapport à 2009, le nombre de cas de LMC a été multiplié par cinq en 2018 (coefficient de régression de Poisson de 0,197; IC à 95 % : 0,156–0,239) (**figure 2**). Avant 2017, la proportion annuelle de voyageurs malades de retour au pays et se présentant à un site CanTravNet avec une LMC en provenance des Caraïbes était d'environ 6,5 % à 13,4 % (**tableau 1**). En 2017 et 2018, toutefois, cette proportion est passée à 25,7 % et 24,5 %, respectivement (**tableau 1**).

Discussion

Notre rapport de surveillance décrit l'évolution de la LMC chez les voyageurs canadiens malades revenant des Caraïbes au cours d'une décennie. La Jamaïque, la Barbade et la République dominicaine étaient les pays sources les plus courants de cette infection helminthique dans les Caraïbes. Dans l'ensemble, nos données indiquent une augmentation du nombre de cas annuels de LMC, avec un sommet entre 2016 et 2018, où les cas de LMC enregistrés ont été multipliés par trois. Comme l'ont noté Lederman *et al.* et comme le confirme notre analyse, la LMC est la plus répandue dans le groupe d'âge des 18 à 65 ans. Cependant, notre analyse a révélé une proportion plus élevée de femmes atteintes de LMC par rapport à leur étude. Les deux études ont également établi la Barbade et la Jamaïque comme étant les pays en tête (8).



Tableau 1 : Cas de larva migrans cutanée chez les voyageurs canadiens revenant des Caraïbes, par année

Année d'importation	Nombre de cas (%) ^a	Âge, années, médiane (EI)	Sexe, M/F n (%)	Voyager pour le tourisme, n (%)	Trois premiers pays d'origine (n; %)		
					Première place	Deuxième place	Troisième place ^b
2018	81 (24,5 %)	32,0 (19–50)	39/42 (48 %/52 %)	80 (99 %)	Jamaïque (58; 73 %)	République dominicaine (12; 15 %)	Antigua-et-Barbuda (2; 3 %) Barbade (2; 3 %) Sainte-Lucie (2; 3 %)
2017	63 (25,7 %)	39,0 (27–53)	24/39 (38 %/62 %)	58 (92 %)	Jamaïque (45; 71 %)	République dominicaine (8; 13 %)	Barbade (3; 5 %) Martinique (3; 5 %)
2016	27 (9,0 %)	33,0 (12–53)	7/20 (26 %/74 %)	26 (96 %)	Jamaïque (15; 58 %)	Cuba (3; 12 %)	Sainte-Lucie (2; 8 %) Saint-Martin (2; 8 %)
2015	23 (9,2 %)	38,0 (27–52)	9/14 (39 %/61 %)	23 (100 %)	Jamaïque (15; 65 %)	Barbade (2; 9 %) Cuba (2; 9 %) Grenade (2; 9 %)	Antigua-et-Barbuda (1; 8 %) Saint-Vincent-et-les-Grenadines (1; 8 %)
2014	32 (11,9 %)	38,0 (20–50)	13/19 (41 %/59 %)	31 (97 %)	Jamaïque (20; 65 %)	Cuba (7; 23 %)	Barbade (1; 3 %) Bahamas (1; 3 %) Martinique (1; 3 %) Saint-Martin (1; 3 %)
2013	36 (13,4 %)	37,5 (25–49)	17/19 (47 %/53 %)	32 (89 %)	Jamaïque (23; 64 %)	Barbade (6; 17 %)	Sainte-Lucie (5; 14 %)
2012	23 (11,0 %)	32,0 (25–44)	10/13 (43 %/57 %)	23 (100 %)	Jamaïque (20; 87 %)	Barbade (1; 4 %) Cuba (1; 4 %) Guadeloupe (1; 4 %)	–
2011	17 (9,1 %)	37,0 (29–48)	8/9 (47 %/53 %)	15 (88 %)	Barbade (7; 41 %)	Jamaïque (6; 35 %)	Cuba (4; 18 %)
2010	11 (6,5 %)	36,0 (26–50)	6/5 (55 %/45 %)	11 (100 %)	Jamaïque (8; 72 %)	Sainte-Lucie (2; 18 %)	Aruba (1; 9 %)
2009	15 (7,9 %)	28,0 (15–36)	6/9 (40 %/60 %)	14 (93 %)	Jamaïque (6; 40 %)	Barbade (4; 27 %)	Cuba (2; 13 %) Guadeloupe (2; 13 %)
Total ^c	328 (13,6 %)	34,0 (25–50)	139/189 (42 %/58 %)	313 (95 %)	Jamaïque (216; 67 %)	Barbade (27; 8 %)	République dominicaine (23; 7 %)

Abréviations : EI, écart interquartile; F, femme; M, homme; –, sans objet

^a Pourcentage obtenu à partir du dénominateur du nombre total de voyageurs se rendant dans les Caraïbes chaque année et se présentant sur un site CanTravNet

^b Tous les pays cités étaient à égalité pour la troisième place

^c Total des cas de larva migrans cutanée observés sur les sites CanTravNet entre le 1er janvier 2009 et le 31 décembre 2018 = 570; les cas en provenance des Caraïbes représentent donc 57,5 % du total des cas

Les troubles cutanés (LMC, réactions aux piqûres d'arthropodes, abcès et réactions allergiques) chez les voyageurs de retour au pays sont des motifs fréquents de consultation médicale, représentant jusqu'à 18 % des visites dans les cliniques spécialisées dans les voyages (8). Plus précisément, la LMC représentait 9,8 % des dermatoses chez les voyageurs de retour au pays qui se sont rendus dans les cliniques du réseau de surveillance GeoSentinel entre janvier 1997 et février 2006

(8). Avec 25 %, elle représente la dermatose la plus fréquente signalée dans une cohorte française de voyageurs de retour au pays entre 1991 et 1993 (14), et représentait 13 % des 1 076 diagnostics dermatologiques dans une cohorte canadienne entre septembre 2009 et septembre 2012 (15). Dans une précédente étude GeoSentinel (juin 1996–août 2004), la LMC était le plus souvent associée à des voyages dans les Caraïbes (16). L'Organisation internationale du tourisme ayant signalé

Tableau 2 : Pays des Caraïbes d'origine des cas de larva migrans cutanée évalués sur les sites CanTravNet, janvier 2009–décembre 2018

Pays	Nombre	Pourcentage
Jamaïque	216	66,7
Barbade	27	8,3
République dominicaine	23	7,1
Cuba	21	6,5
Sainte-Lucie	11	3,4
Guadeloupe	4	1,2
Martinique	4	1,2
Saint-Martin	3	0,9
Antigua-et-Barbuda	3	0,9
Bahamas	2	0,6
Grenade	2	0,6
Turks et Caïcos	2	0,6
Îles Caïmans	1	0,3
Aruba	1	0,3
Haïti	1	0,3
Porto Rico	1	0,3
Saint-Vincent-et-les-Grenadines	1	0,3
Trinité-et-Tobago	1	0,3

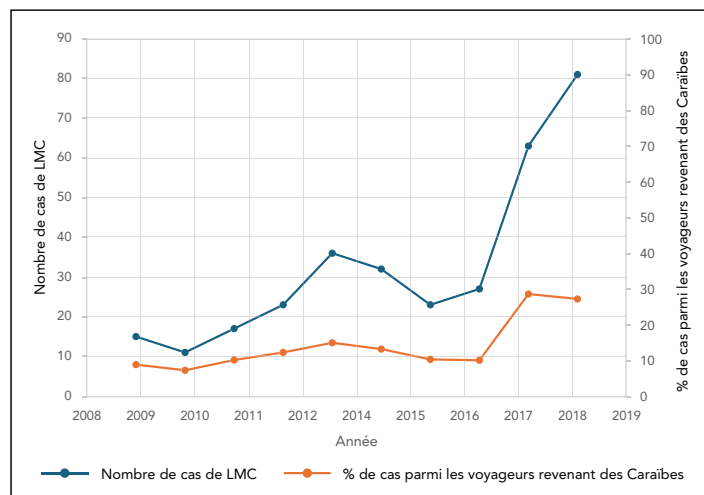
Tableau 3 : Répartition des cas de larva migrans cutanée évalués dans les sites CanTravNet, janvier 2009–décembre 2018

Site	Nombre	Pourcentage
Toronto	191	58,2
Montréal	92	28,1
Ottawa	22	6,7
Calgary	13	4,0
Vancouver	9	2,7
Winnipeg	1	0,3

presque deux fois plus de voyages internationaux vers les Caraïbes entre 1995 et 2017, les cliniciens qui soignent les voyageurs malades de retour au pays peuvent s'attendre à rencontrer un nombre croissant de cas de LMC si cette tendance se poursuit (17).

La LMC reste une dermatose importante liée aux voyages. Bien qu'elle soit généralement spontanément résolutive, la maladie est associée à une morbidité importante et prolongée, souvent sur plusieurs mois, liée au prurit, aux troubles du sommeil et à une infection bactérienne secondaire, incitant la consultation des cliniques spécialisées dans la médecine des voyages. Comme l'ont démontré les cohortes précédentes de cas de LMC au Canada, la durée médiane des symptômes est généralement supérieure à un mois et peut aller de moins d'une semaine à près d'un an avant la recherche de soins ou d'un

Figure 2 : Nombre et pourcentage de cas de larva migrans cutanée chez les voyageurs en provenance des Caraïbes, 2009–2018



Abréviation : LMC, larva migrans cutanée

traitement efficace. Avant de se présenter dans des cliniques spécialisées, de nombreux patients reçoivent des interventions thérapeutiques inefficaces (e.g., mébendazole, antimicrobiens topiques) et potentiellement dangereuses (e.g., corticostéroïdes, antimicrobiens oraux) de la part d'autres prestataires (18,19).

Le traitement de la LMC est indiqué pour les personnes qui présentent des symptômes. L'albendazole et l'ivermectine sont les deux traitements les plus reconnus pour la LMC. Le thiabendazole topique peut également être utilisé (19). Bien qu'il soit facilement disponible dans de nombreuses régions du monde, l'accès au traitement de la LMC est plus limité au Canada. Au Canada, la LMC est considérée comme peu importante du point de vue de la santé publique, en raison de l'absence de propension à se propager en dehors de l'hôte accidentel. Toutefois, une morbidité importante peut être associée aux personnes touchées par la maladie, ce qui justifie un traitement rapide et efficace. Avant la fin de l'année 2018, les médecins devaient s'adresser au Programme d'accès spécial de Santé Canada pour obtenir l'accès à l'ivermectine, qui est toujours la procédure d'accès à l'albendazole. La procédure de demande dans le cadre du Programme d'accès spécial n'a pas garanti l'accès à l'ivermectine et a entraîné des retards dans l'instauration du traitement (20,21). Avec l'approbation récente par Santé Canada de l'ivermectine pour le traitement de l'anguillulose, l'accès non homologué au Canada pour la LMC est devenu plus facile (22,23).

L'homologation de l'ivermectine par Santé Canada constituait une étape importante dans l'amélioration de l'accès à des médicaments efficaces contre les maladies acquises au cours des voyages. Bien que le Canada n'ait pas accès à de nombreux médicaments figurant sur la liste des médicaments essentiels de l'Organisation mondiale de la Santé, en particulier ceux liés à la gestion des maladies infectieuses importées, l'approbation



de l'ivermectine a permis un accès plus rapide à une thérapie efficace pour une variété d'helminthiases (24). Le manque d'accès à des thérapies efficaces pour les maladies infectieuses importées est un problème important puisqu'en 2018, environ 12 millions de Canadiens sont revenus d'un voyage international et 21,1 millions de touristes internationaux ont visité le Canada (25,26). Le Canada accueille également de nombreux réfugiés et migrants, originaires de pays endémiques pour de nombreuses maladies tropicales et liées aux voyages (27). Par conséquent, il est essentiel de continuer à plaider en faveur de l'obtention de médicaments essentiels, qui peuvent fournir des soins de première ligne aux patients dans le contexte de l'évolution des tendances en matière de voyages et de migrations au sein de la population canadienne.

Les conseils sur les stratégies préventives à l'intention des voyageurs sont un élément fondamental de la visite avant le départ. Tous les médecins qui offrent des conseils avant un voyage doivent rappeler l'importance de porter des chaussures fermées et de s'asseoir sur des serviettes ou des couvertures en cas de contact avec du sable ou de la terre dans les zones endémiques pour la LMC. De plus, les personnes qui voyagent pour visiter des amis ou de la famille doivent connaître le risque de contracter une LMC par les mains ou les genoux en jardinant, une activité qui présente également un risque d'acquisition de l'anguillulose. Lors d'une éclosion de LMC chez des voyageurs canadiens en 2000, l'utilisation de sandales a été associée à un risque plus faible de contracter l'infection (28). Éviter l'excoriation des zones prurigineuses peut réduire le risque d'infection bactérienne secondaire (29). Pour une prise en charge précoce afin de réduire la morbidité de la maladie, les voyageurs doivent être encouragés à consulter un médecin en cas d'apparition de lésions cutanées à leur retour de voyage (29).

Limites

Notre étude présente plusieurs limites. Premièrement, le rapport est une analyse de surveillance de données saisies de manière prospective et analysées de manière rétrospective. Ainsi, nous sommes limités à l'analyse des champs de données présents dans l'instrument de surveillance et ne sommes pas en mesure d'obtenir des détails plus granulaires sur l'exposition, tels que les activités à haut risque ou le contact avec des types particuliers d'animaux. L'utilisation de données de surveillance limite notre capacité à fournir des détails complets sur la présentation clinique, l'évolution, la morbidité de la maladie, le choix du traitement et la réponse au traitement, ces éléments n'étant pas enregistrés par l'instrument de surveillance de GeoSentinel. Comme GeoSentinel ne recueille que les données des cliniques de santé-voyages, notre étude ne représente pas tous les cas de LMC au Canada au cours de la période définie, et nos conclusions ne peuvent s'étendre aux voyageurs qui retournent dans d'autres pays d'origine. De plus, les personnes qui se présentent dans les cliniques de santé-voyages pourraient présenter des comportements, des caractéristiques démographiques ou socioéconomiques différents de ceux de la

population générale des voyageurs, ce qui risque d'introduire un biais de sélection. Ensuite, puisque le médicament de choix pour le traitement de la LMC, l'ivermectine, a été approuvé par Santé Canada à la fin de 2018, ce qui coïncide avec notre date de fin de recrutement, on ignore comment l'accès au formulaire de l'ivermectine par les non-spécialistes peut avoir influencé la représentation de la LMC en tant que diagnostic dans la base de données CanTravNet. Également, puisque la base de données ne contient pas de renseignements sur tous les voyageurs rentrant au pays, mais seulement sur ceux qui se sont présentés dans des cliniques au retour d'un voyage pour une maladie, il n'existe pas de dénominateur pour le calcul statistique des taux d'incidence ou du risque absolu. Enfin, les données présentées ici portent sur une décennie représentative de cas qui se sont présentés dans nos centres avant la pandémie et, de ce fait, notre capacité à commenter l'incidence de l'arrêt des voyages lié à la pandémie et de la reprise partielle qui s'en est suivie sur l'épidémiologie de la LMC au Canada est limitée. Malgré leurs limites, GeoSentinel et CanTravNet restent des systèmes de surveillance importants qui fournissent des données précieuses sur l'épidémiologie des maladies infectieuses liées aux voyages et aux migrations.

Conclusion

La LMC est une dermatose fréquente liée au voyage chez les Canadiens en provenance des Caraïbes. La LMC a été principalement observée dans la tranche d'âge des 18 à 65 ans, avec une plus grande proportion de femmes que d'hommes. La Barbade et la Jamaïque ont été établies comme les pays les plus touchés. Compte tenu de la fréquence croissante de la LMC dans nos cliniques, une sensibilisation accrue des professionnels de la santé et des conseils appropriés aux voyageurs, combinés à un meilleur accès à une thérapie efficace, peuvent réduire la morbidité de la maladie. Dans l'ensemble, la LMC est une dermatose fréquente, généralement spontanément résolutive et liée aux voyages, qui peut entraîner une morbidité importante liée à des troubles du sommeil et à des troubles fonctionnels. La LMC pourrait continuer à apparaître chez les voyageurs une fois que les voyages aériens auront retrouvé leur niveau d'avant la pandémie. De plus, la LMC est une zoonose pour laquelle les données de surveillance à grande échelle sur les animaux sources dans les zones à haut risque sont limitées. Les résultats de notre analyse suggèrent que la LMC pourrait être de plus en plus fréquente chez les voyageurs canadiens revenant des Caraïbes. Il est important que les médecins canadiens soient conscients de cette dermatose fréquente chez les voyageurs de retour au pays, afin qu'un traitement approprié puisse être mis en place en temps opportun.

Déclaration des auteurs

A. K. B. — Conceptualisation, méthodologie, enquête, analyse formelle, interprétation des données, rédaction de la version originale, rédaction, révision et édition



R. B. — Enquête, analyse formelle, interprétation des données, rédaction de la version originale, rédaction, révision et édition
M. L. — Enquête, interprétation des données, rédaction, révision et édition
C. Y. — Enquête, interprétation des données, rédaction, révision et édition
A. M. — Enquête, interprétation des données, rédaction, révision et édition
J. H. — Enquête, interprétation des données, rédaction, révision et édition
W. G. — Enquête, interprétation des données, rédaction, révision et édition
Y. M. — Enquête, interprétation des données, rédaction, révision et édition
K. P. — Enquête, interprétation des données, rédaction, révision et édition
J. V. — Enquête, interprétation des données, rédaction, révision et édition
S. K. — Enquête, interprétation des données, rédaction, révision et édition
P. P. — Enquête, interprétation des données, rédaction, révision et édition
C. G. — Enquête, interprétation des données, rédaction, révision et édition
K. K. — Enquête, interprétation des données, rédaction, révision et édition
S. M. — Enquête, interprétation des données, rédaction, révision et édition
S. B. — Conceptualisation, méthodologie, enquête, analyse formelle, interprétation des données, rédaction de la version originale, rédaction, révision et édition

Le contenu de cet article et les opinions qui y sont exprimées n'engagent que les auteurs et ne reflètent pas nécessairement ceux du gouvernement du Canada.

Intérêts concurrents

Le Dr Boggild supervise le *Tropical Disease Fund for Excellence* de la *University Health Network Foundation*, qui a reçu une subvention éducative sans restriction de Seegene Canada. Le Dr Yansouni mentionne les relations suivantes au cours des trois dernières années, qui sont toutes en dehors de la portée des travaux soumis : les comités indépendants de contrôle des données (IDMC) pour Medicago Inc. et InventVacc Biologicals Inc; le groupe de travail technique de l'initiative de diagnostic de la résistance aux antimicrobiens de l'Organisation mondiale de la Santé; et le groupe d'experts du groupe de référence pour le diagnostic de la typhoïde de l'Organisation mondiale de la Santé (TyDReP) pour l'évaluation des diagnostics *in vitro* de la typhoïde.

Identifiants ORCID

Andrea Moser — [0000-0002-2720-6944](#)
Rachel Bierbrier — [0000-0003-1919-9083](#)
Michael Libman — [0000-0003-3416-6482](#)
Cedric Yansouni — [0000-0002-4765-3469](#)
Anne McCarthy — [0000-0001-7195-6366](#)
Wayne Ghesquiere — [0000-0002-6998-8219](#)
Katherine Plewes — [0000-0002-3596-3267](#)
Pierre Plourde — [0000-0003-3089-4335](#)
Christina Greenaway — [0000-0002-9737-3326](#)
Kevin Kain — [0000-0001-6068-1272](#)
Shaun Morris — [0000-0001-9809-0822](#)
Sapha Barkati — [0000-0002-9388-855X](#)

Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier l'équipe d'épidémiologie de la santé des voyageurs de l'Agence de la santé publique du Canada pour le soutien apporté à l'ensemble des travaux de CanTravNet.

Financement

CanTravNet est le réseau correspondant de l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) pour la médecine tropicale et la médecine des voyages. Ces travaux sont financés par le Centre pour la santé aux frontières et des voyages du Bureau de la santé des voyageurs de l'ASPC. Il a été créé en regroupant les sites canadiens de GeoSentinel : le *Global Surveillance Network* de l'*International Society of Travel Medicine*, qui est soutenu par l'accord de coopération 5 NU50CK000478-02-00 des Centres pour le contrôle et la prévention des maladies des États-Unis, de l'*International Society of Travel Medicine* et de l'ASPC. La source de financement de GeoSentinel n'a joué aucun rôle dans la conception de l'étude, l'analyse et l'interprétation des données, ni dans la rédaction du manuscrit. La source de financement de CanTravNet a contribué à la conception de l'étude et à l'évaluation critique du manuscrit, mais n'a pas eu accès aux données brutes. Le Dr Boggild est soutenu en tant que clinicien-chercheur par les départements de médecine de l'Université de Toronto et du Réseau universitaire de santé. Le Dr Kain bénéficie d'une chaire de recherche du Canada et d'une subvention de la Fondation des Instituts de recherche en santé du Canada (FDN-148439). Le Dr Yansouni bénéficie d'une bourse de carrière clinicien-chercheur du Fonds de recherche du Québec – Santé. Le Dr Plewes bénéficie du soutien du *Health Research BC – Health Professional-Investigator Award*.



Références

1. Hochedez P, Caumes E. Hookworm-related cutaneous larva migrans. *J Travel Med* 2007;14(5):326–33. [DOI PubMed](#)
2. Heukelbach J, Feldmeier H. Epidemiological and clinical characteristics of hookworm-related cutaneous larva migrans. *Lancet Infect Dis* 2008;8(5):302–9. [DOI PubMed](#)
3. Del Giudice P, Hubiche T, Marie Roger P. Extensive Cutaneous Larva Migrans. *Am J Trop Med Hyg* 2018;99(2):246. [DOI PubMed](#)
4. Jensenius M, Maeland A, Brubakk O. Extensive hookworm-related cutaneous larva migrans in Norwegian travellers to the tropics. *Travel Med Infect Dis* 2008;6(1/2):45–7. [DOI PubMed](#)
5. Montgomery S, Kamb M. Cutaneous Larva Migrans. *CDC Yellow Book 2020: Travel-Associated Infections & Diseases*. Atlanta: CDC; 2020. [Consulté le 19 déc. 2022]. <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/cutaneous-larva-migrans>
6. Jackson A, Heukelbach J, Calheiros CM, Soares VL, Harms G, Feldmeier H. A study in a community in Brazil in which cutaneous larva migrans is endemic. *Clin Infect Dis* 2006;43(2):e13–8. [DOI PubMed](#)
7. Wilder-Smith A, Boggild AK. Sentinel Surveillance in Travel Medicine: 20 Years of GeoSentinel Publications (1999–2018). *J Travel Med* 2018;25(1):1–7. [DOI PubMed](#)
8. Lederman ER, Weld LH, Elyazar IR, von Sonnenburg F, Loutan L, Schwartz E, Keystone JS; GeoSentinel Surveillance Network. Dermatologic conditions of the ill returned traveler: an analysis from the GeoSentinel Surveillance Network. *Int J Infect Dis* 2008;12(6):593–602. [DOI PubMed](#)
9. Kestenbaum EH, Schler D, Schwartz E. Unusual migration of cutaneous larva migrans. *J Travel Med* 2022;29(7):taab197. [DOI PubMed](#)
10. Khan AS, Al-Awadi A, Willis FB, Pujalte GG. Cutaneous larva migrans in the city. *Clin Case Rep* 2020;8(12):3161–2. [DOI PubMed](#)
11. Boggild AK, Geduld J, Libman M, Ward BJ, McCarthy AE, Doyle PW, Ghesquiere W, Vincelette J, Kuhn S, Freedman DO, Kain KC. Travel-acquired infections and illnesses in Canadians: surveillance report from CanTravNet surveillance data, 2009–2011. *Open Med* 2014;8(1):e20–32. [PubMed](#)
12. Leder K, Torresi J, Libman MD, Cramer JP, Castelli F, Schlagenhauf P, Wilder-Smith A, Wilson ME, Keystone JS, Schwartz E, Barnett ED, von Sonnenburg F, Brownstein JS, Cheng AC, Sotir MJ, Esposito DH, Freedman DO; GeoSentinel Surveillance Network. GeoSentinel surveillance of illness in returned travelers, 2007–2011. *Ann Intern Med* 2013;158(6):456–68. [DOI PubMed](#)
13. Hamer DH, Rizwan A, Freedman DO, Kozarsky P, Libman M. GeoSentinel: past, present and future. *J Travel Med* 2020;27(8):taaa219. [DOI PubMed](#)
14. Caumes E, Carrière J, Guernonprez G, Bricaire F, Danis M, Gentilini M. Dermatoses associated with travel to tropical countries: a prospective study of the diagnosis and management of 269 patients presenting to a tropical disease unit. *Clin Infect Dis* 1995;20(3):542–8. [DOI PubMed](#)
15. Stevens MS, Geduld J, Libman M, Ward BJ, McCarthy AE, Vincelette J, Ghesquiere W, Hajek J, Kuhn S, Freedman DO, Kain KC, Boggild AK. Dermatoses among returned Canadian travellers and immigrants: surveillance report based on CanTravNet data, 2009–2012. *CMAJ Open* 2015;3(1):E119–26. [DOI PubMed](#)
16. Freedman DO, Weld LH, Kozarsky PE, Fisk T, Robins R, von Sonnenburg F, Keystone JS, Pandey P, Cetron MS; GeoSentinel Surveillance Network. Spectrum of disease and relation to place of exposure among ill returned travelers. *N Engl J Med* 2006;354(2):119–30. [DOI PubMed](#)
17. World Tourism Organization. UNWTO Tourism Highlights: 2018 Edition. Madrid, ES: UNWTO; 2018. [Consulté le 5 janv. 2023]. <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284419876>
18. Kincaid L, Klowak M, Klowak S, Boggild AK. Management of imported cutaneous larva migrans: A case series and mini-review. *Travel Med Infect Dis* 2015;13(5):382–7. [DOI PubMed](#)
19. Caumes E. Treatment of cutaneous larva migrans. *Clin Infect Dis* 2000;30(5):811–4. [DOI PubMed](#)
20. Houston AR, Blais CM, Houston S, Ward BJ. Reforming Canada's Special Access Programme (SAP) to improve access to off-patent essential medicines. *JAMMI* 2018;3(2):100–7. [DOI](#)



21. Melvin R, Thompson C, Peermohamed S, Klowak M, Klowak S, Boggild AK. Evaluation of a clinic-based quality structure for Special Access Programme medicines to treat parasitic infections. JAMMI 2018;3(3):131–6. DOI
22. Merck Canada. Product Monograph. Stromectol. Ivermectin tablet. Kirkland, QC: Merck Canada; 2020. https://www.merck.ca/static/pdf/STROMECTOL-PM_E.pdf
23. Makhani L, Khatib A, Corbeil A, Kariyawasam R, Raheel H, Clarke S, Challa P, Hagopian E, Chakrabarti S, Schwartz KL, Boggild AK. 2018 in review: five hot topics in tropical medicine. Trop Dis Travel Med Vaccines 2019;5:5. DOI PubMed
24. World Health Organization. WHO Model List of Essential Medicines - 22nd list, 2021. Geneva, CH: WHO; 2021. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-MHP-HPS-EML-2021.02>
25. World Tourism Organization. International Tourism Highlights, 2019 Edition. Madrid, ES: UNWTO; 2019. [Consulté le 5 janv. 2023]. <https://www.e-unwto.org/doi/book/10.18111/9789284421152>
26. Statistique Canada. Voyageurs internationaux entrant ou revenant au Canada selon le type de transport et le type de voyageur. Ottawa, ON : StatCan; 2022. [Consulté le 19 déc. 2022]. https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=2410005301&request_locale=fr
27. Boggild AK, Geduld J, Libman M, Yansouni CP, McCarthy AE, Hajek J, Ghesquiere W, Mirzanejad Y, Vincelette J, Kuhn S, Plourde PJ, Chakrabarti S, Greenaway C, Hamer DH, Kain KC. Spectrum of illness in migrants to Canada: sentinel surveillance through CanTravNet. J Travel Med 2019;26(2):tay117. DOI PubMed
28. Tremblay A, MacLean JD, Gyorkos T, Macpherson DW. Outbreak of cutaneous larva migrans in a group of travellers. Trop Med Int Health 2000;5(5):330–4. DOI PubMed
29. Caumes E. 154 - Skin Lesions in Returning Travelers. In: Ryan RT, Hill DR, Solomon T, Aronson N, Endy TP, editors. Hunter's Tropical Medicine and Emerging Infectious Diseases (Tenth Edition). London, UK: Elsevier; 2020. p. 1102–7. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978032355512800154X>

Appendice

¹ Division des maladies infectieuses, Département de médecine, Réseau universitaire de santé et Université de Toronto, Toronto, ON

² Institut des sciences médicales, Université de Toronto, Toronto, ON

³ Département de dermatologie, Université McGill, Montréal, QC

⁴ Centre J. D. MacLean pour maladies tropicales, Université McGill, Montréal, QC

⁵ Division des maladies infectieuses, Hôpital d'Ottawa et Université d'Ottawa, Ottawa, ON

⁶ Division des maladies infectieuses, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver, BC

⁷ Maladie infectieuses, Autorité sanitaire de l'île de Vancouver, Département de médecine, Université de la Colombie-Britannique, Victoria, BC

⁸ Fraser Health, Surrey, BC

⁹ Centre hospitalier de l'Université de Montréal, Université de Montréal, Montréal, QC

¹⁰ Service des maladies infectieuses pédiatriques, Département de pédiatrie, Hôpital de l'Alberta pour enfants de l'Université de Calgary, Calgary, AB

¹¹ Services de santé des voyages et de médecine tropicale, Programme de santé publique et des populations, Autorité régionale de la santé de Winnipeg, Winnipeg, MB

¹² Division des maladies infectieuses, Hôpital général juif, Université McGill, Montréal, QC

¹³ Laboratoires DAS, Centre Sandra Rotman pour la santé mondiale, Toronto, ON

¹⁴ Département de médecine familiale et communautaire, Université de Toronto, Toronto, ON

¹⁵ Division des maladies infectieuses, Hôpital pour enfants malades, Toronto, ON



Histoplasmosse aiguë chez quatre voyageurs canadiens immunocompétents dans un cenote du Yucatán, Mexique

Elsbeth MacBain^{1*}, Michael Hawkes¹, David Goldfarb², Jan Hajek³

Résumé

Un groupe de quatre voyageurs canadiens en bonne santé a visité un cenote dans la péninsule du Yucatán en avril 2024 et a développé par la suite une histoplasmosse symptomatique. Le diagnostic a été posé pendant la phase aiguë grâce à un test antigénique urinaire positif à *Histoplasma* dans trois des cas. Deux d'entre eux ont présenté des formes graves et ont été traités à l'itraconazole, dont un enfant de trois ans atteint d'une maladie disséminée. La sensibilité des différentes modalités de diagnostic dépend du moment et de la gravité de la maladie, l'antigène urinaire d'*Histoplasma* étant le plus sensible au début de l'infection, la sérologie se convertissant 4 à 8 semaines après l'exposition et les cultures étant généralement peu sensibles. Le traitement dépend des manifestations de la maladie et de l'état immunologique de l'hôte. De nombreux patients présentent un syndrome grippal relativement bénin et spontanément résolutif, et le diagnostic peut passer inaperçu. Compte tenu du nombre de touristes canadiens qui se rendent dans la péninsule du Yucatán et de la popularité de la visite des cenotes, il convient de sensibiliser au risque d'histoplasmosse associé à cette exposition.

Citation proposée : MacBain E, Hawkes M, Goldfarb D, Hajek J. Histoplasmosse aiguë chez quatre voyageurs canadiens immunocompétents dans un cenote du Yucatán, Mexique. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2025;51(5):200–3. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v51i05a05f>

Mots-clés : histoplasmosse, médecine des voyages, fièvre chez le voyageur de retour, champignons endémiques

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



Affiliations

¹ Département de pédiatrie, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver, BC

² Département de pathologie et de médecine de laboratoire, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver, BC

³ Département des maladies infectieuses, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver, BC

***Correspondance :**
ellie.macbain@phsa.ca

Introduction

L'histoplasmosse est une infection fongique causée par l'inhalation des microconidies d'*Histoplasma capsulatum*. Elle est endémique dans diverses régions du monde et est habituellement associée à l'exposition aux excréments de chauves-souris et d'oiseaux. Au Canada, l'*Histoplasma* est endémique le long de la voie maritime du Saint-Laurent, en Ontario et au Québec, et des rapports de cas récents ont décrit une acquisition locale en Alberta et en Saskatchewan (1). L'*Histoplasma* est bien connue pour être endémique au niveau régional dans les vallées de l'Ohio et du Mississippi, au centre et à l'est des États-Unis, et commun au Mexique, en Amérique centrale et en Amérique du Sud, dans plusieurs régions d'Afrique et en Asie du Sud-Est (1).

L'infection est souvent asymptomatique, la séroprévalence dans certaines régions endémiques atteignant 80 % (2); cependant, l'histoplasmosse peut présenter un éventail de manifestations cliniques allant d'un léger syndrome grippal autolimité à une pneumonie sévère et à une maladie disséminée (3). Les symptômes apparaissent généralement 1 à 3 semaines après

l'exposition (4). Les jeunes enfants, les hôtes immunodéprimés et les personnes âgées présentent un risque plus élevé de maladie grave. Un certain nombre de cas d'histoplasmosse ont été décrits chez des voyageurs immunocompétents se rendant dans des zones endémiques, souvent en association avec une exposition à des grottes de chauves-souris (5). L'histoplasmosse n'étant pas une maladie à déclaration obligatoire au Canada, l'incidence réelle de l'infection au niveau national est inconnue et il est possible que de nombreux cas ne soient pas déclarés.

Série de cas

En avril 2024, quatre voyageurs canadiens (trois confirmés, un probable), deux hommes de 37 ans, une femme de 36 ans et un garçon de trois ans, ont développé une histoplasmosse symptomatique après s'être baignés dans le cenote Aktunzots près de Tres Reyes, dans la péninsule du Yucatán, au Mexique. Ils se souviennent avoir vu des chauves-souris à l'intérieur du cenote. Deux autres membres de leur groupe, une femme

de 33 ans et un garçon de deux ans, sont restés au centre de villégiature au lieu de se rendre au cénote et sont restés asymptomatiques. Le consentement du patient a été obtenu pour partager les informations suivantes.

Cas 1

Environ 18 jours après avoir visité le cénote, l'homme de 37 ans a développé des fièvres, des myalgies, de la fatigue puis de la toux. La tomodensitométrie a révélé la présence de nodules pulmonaires bilatéraux avec cavitation et opacités de verre dépoli (**figure 1**) et un lavage broncho-alvéolaire a été effectué au 14^e jour de la maladie. Les cultures bactériennes, fongiques et mycobactériennes du lavage broncho-alvéolaire étaient négatives. Les sérologies de la leptospirose, de la dengue, de la syphilis et du VIH étaient négatives. Au 11^e jour de la maladie, la sérologie d'*H. capsulatum* était négative, mais l'antigène d'*Histoplasma* urinaire était positif (MiraVista Diagnostics, Indianapolis, Indiana).

Figure 1 : Tomodensitométrie du thorax du cas 1, histoplasmosse chez un voyageur canadien, 2025



En raison de symptômes grippaux persistants qui entravaient considérablement ses activités quotidiennes, l'itraconazole a été instauré le 14^e jour de la maladie. Il a reçu de l'itraconazole pendant six semaines. Après le traitement, ses fièvres ont diminué et ses symptômes se sont améliorés. Il n'a pas reçu d'antibiotiques. Une tomodensitométrie répétée six semaines après l'arrêt du traitement a montré une résolution du nodule cavitair et une réduction des nodules bilatéraux et des opacités de verre dépoli. La sérologie d'*H. capsulatum* répétée 10 semaines après le diagnostic initial s'est révélée positive.

Cas 2

Deux jours après l'apparition des symptômes du cas^o1, son fils, un garçon de trois ans auparavant en bonne santé, a développé quotidiennement de fortes fièvres (39 °C), des myalgies, des douleurs abdominales et des maux de tête. Au moment de l'évaluation initiale, il présentait des symptômes depuis 10 jours. À l'examen, il présente un ulcère aphteux buccal,

plusieurs petites papules érythémateuses sur le tronc, une lymphadénopathie cervicale et inguinale et une hépatomégalie. L'alanine aminotransférase était légèrement élevée à 58 U/L (normale 10–29 U/L) et la lactate déshydrogénase était élevée à 585 U/L (normale 207–383 U/L). La radiographie du thorax a révélé une lymphadénopathie hilare bilatérale, une nodularité fine et des traces d'épanchement pleural dans les bases. L'échographie abdominale a montré une hépatomégalie légère avec des échos périportaux relativement augmentés (« aspect de ciel étoilé »), une rate volumineuse et des adénopathies intra-abdominales. La sérologie d'*H. capsulatum* était initialement négative et les urines étaient positives pour l'antigène d'*Histoplasma*. La sérologie du virus de l'immunodéficience humaine était négative.

L'itraconazole, administré à raison de 10 mg/kg/jour, deux fois par jour, a été mis en place au 17^e jour de la maladie. Ses fièvres ont disparu dans les 48 heures suivant le début du traitement et son énergie s'est rapidement améliorée. Il a reçu de l'itraconazole pendant une durée totale de trois mois. Un suivi thérapeutique a été effectué deux semaines après le début de l'utilisation de l'itraconazole et tous les mois par la suite, en visant des taux compris entre 1 420 nmol/L et 4 840 nmol/L. Le taux d'itraconazole du patient était initialement dans l'intervalle cible, puis la dose a été diminuée à 7,5 mg/kg/jour environ six semaines après le début du traitement, après que le taux répété ait été élevé. Il n'a pas ressenti d'effets indésirables des médicaments. Une nouvelle sérologie d'*H. capsulatum* effectuée environ huit semaines après le diagnostic initial s'est révélée positive. Avant l'arrêt du traitement au bout de trois mois, une nouvelle échographie abdominale a montré une résolution des résultats antérieurs et a été rapportée comme une étude normale. Des radiographies pulmonaires répétées ont montré une résolution intermédiaire de l'épaississement périhilaire, une diminution de la nodularité fine bilatérale, avec une adénopathie périhilaire résiduelle. Une radiographie du thorax effectuée trois mois après l'arrêt du traitement s'est révélée normale.

Cas 3

Plusieurs jours après l'apparition des symptômes du cas 1, environ trois semaines après la visite du cénote, l'autre homme de 37 ans a développé une maladie fébrile autolimitée avec myalgie et fatigue, mais sans symptômes respiratoires. Ses symptômes ont duré environ 12 jours. L'antigène urinaire d'*Histoplasma* était positif et la sérologie initiale d'*H. capsulatum* était négative. La sérologie du virus de l'immunodéficience humaine était négative. En raison de l'absence de symptômes respiratoires, aucune imagerie thoracique n'a été réalisée. Aucune thérapie antifongique n'a été prescrite et il s'est complètement rétabli.

Cas 4

La femme de 36 ans a également développé une toux et un syndrome grippal à son retour au Canada, un peu plus de deux semaines après avoir été exposée au cénote. Elle n'a pas subi d'imagerie thoracique, mais son médecin de famille



a diagnostiqué cliniquement une pneumonie communautaire probable et lui a prescrit de l'amoxicilline. Ses symptômes étaient relativement légers et se sont progressivement résorbés au cours des 1 à 2 semaines suivantes. Elle n'a pas reçu de traitement antifongique. L'antigène urinaire d'*Histoplasma* et la sérologie d'*Histoplasma* effectuées environ trois semaines après l'apparition des symptômes se sont révélées négatives. Des sérologies répétées chez les convalescents n'ont pas été effectuées.

Discussion

Les cenotes (dolines) de la péninsule du Yucatán sont des grottes inondées qui constituent une attraction touristique populaire, attirant des foules de visiteurs locaux et internationaux (6); cependant, ces cenotes ont déjà été impliqués dans l'exposition à *H. capsulatum*. Le ministère fédéral de la Santé du Mexique a déclaré une épidémie entre juillet et août 2022 après que cinq touristes ont été diagnostiqués avec une histoplasmosse dans un hôpital local après avoir visité un cenote situé dans la municipalité de Homún (7). Un autre cenote de la même région est fermé depuis 2019 en raison d'une association avec des cas d'histoplasmosse parmi les touristes (8).

Le taux d'attaque élevé observé dans ce groupe de voyageurs exposés, dont deux ont développé une maladie plus grave, suggère qu'ils ont probablement rencontré de fortes concentrations de spores d'*H. capsulatum* dans le cenote. D'autre part, la période relativement longue entre l'exposition et l'apparition des symptômes (environ trois semaines, dans la partie supérieure de la période d'incubation typique de 1 à 3 semaines) peut suggérer un inoculum plus faible.

Les symptômes de l'histoplasmosse peuvent être non spécifiques et conduire à un retard de diagnostic et à des procédures diagnostiques invasives inutiles (9). La sensibilité et la spécificité des modalités de test dépendent du syndrome clinique du patient, des facteurs immunitaires de l'hôte, du moment et du type de prélèvement. En général, la recherche d'antigènes d'*Histoplasma* (e.g., MiraVista Diagnostics, Indianapolis, Indiana) est considérée comme le test le plus sensible en cas de maladie aiguë, mais elle peut passer à côté d'infections plus légères avec une charge fongique plus faible chez les hôtes immunocompétents (10).

Dans notre groupe, trois personnes ont été testées positives à l'antigène urinaire d'*Histoplasma*. Les deux cas qui présentaient une maladie plus grave ont été mis sous traitement empirique en attendant les résultats de ces tests. Notre quatrième cas présentait les symptômes d'un syndrome grippal non spécifique, évocateur d'une histoplasmosse pulmonaire aiguë en raison du contexte épidémiologique. Le diagnostic n'a pas été confirmé par les tests de laboratoire disponibles; la recherche d'antigènes dans l'urine s'est révélée négative. La sensibilité de

la recherche d'antigènes dans l'urine est estimée à 80 % pour l'histoplasmosse pulmonaire aiguë, à 30 % pour l'histoplasmosse pulmonaire subaiguë et à 90 % pour l'histoplasmosse disséminée progressive (10).

Les quatre cas présentaient des sérologies initiales négatives pour *H. capsulatum*, réalisées environ 2 à 4 semaines après l'exposition. Dans les cas 1 et 2, les sérologies répétées après 8 à 10 semaines se sont révélées positives. Malheureusement, les sérologies répétées des cas 3 et 4 n'ont pas été obtenues. La recherche d'anticorps contre l'*Histoplasma* a été réalisée par immunodiffusion par le laboratoire provincial de santé publique de l'Alberta et comprenait la détection des anticorps H et M (11). Les anticorps d'*H. capsulatum* mettent généralement 4 à 8 semaines pour être détectables dans le sang périphérique. On estime que la sérologie a une sensibilité d'environ 65 % pour l'histoplasmosse pulmonaire aiguë, 95 % pour l'histoplasmosse pulmonaire subaiguë, 83 % pour l'histoplasmosse pulmonaire chronique et 75 % pour l'histoplasmosse disséminée progressive. La recherche d'anticorps est particulièrement utile dans les formes subaiguës et chroniques de l'histoplasmosse où la sensibilité de l'antigène urinaire est diminuée (10). Les cultures fongiques du seul patient ayant subi un lavage broncho-alvéolaire se sont finalement révélées négatives. Les méthodes basées sur la culture peuvent être difficiles à utiliser pour informer la prise en charge en phase aiguë, car la croissance prend généralement 2 à 3 semaines et ne peut être positive que chez une minorité de patients atteints d'histoplasmosse pulmonaire aiguë (0 % à 20 %) (10).

Des lignes directrices récentes suggèrent le dépistage de l'histoplasmosse chez tous les patients présentant une pneumonie communautaire sans amélioration sous antibiotiques empiriques et exposés à une zone endémique, ou lors de la présentation initiale d'une pneumonie communautaire chez des patients présentant un risque élevé d'exposition à des déjections d'oiseaux ou de chauves-souris, ou un lien épidémiologique avec une épidémie d'histoplasmosse (12). Les praticiens doivent savoir que l'acquisition locale en dehors de la région des Grands Lacs est également possible au Canada (11). Le test urinaire de l'antigène *Histoplasma* est recommandé en première intention, la sérologie d'*H. capsulatum* étant plus utile pour les présentations subaiguës ou chroniques (12).

Conclusion

Compte tenu du nombre de touristes canadiens qui se rendent dans la péninsule du Yucatán et la popularité croissante de la visite des cenotes, il convient de promouvoir la sensibilisation au risque associé à cette exposition précise. L'exposition au cenote doit augmenter l'indice de suspicion de l'histoplasmosse chez les voyageurs symptomatiques qui reviennent au pays.



Déclaration des auteurs

E. M. — Rédaction de la version originale, rédaction–révision et édition

M. H. — Rédaction–révision et édition

D. G. — Rédaction–révision et édition

J. H. — Conceptualisation, rédaction–révision et édition

Tous les auteurs ont participé aux soins cliniques des patients et à l'examen et à l'approbation de la version finale du manuscrit. Le contenu de cet article et les opinions qui y sont exprimées n'engagent que les auteurs et ne reflètent pas nécessairement ceux du gouvernement du Canada.

Intérêts concurrents

Les auteurs de cet article n'ont pas d'intérêts concurrents à déclarer.

Identifiants ORCID

Elsbeth MacBain — [0009-0009-4097-2641](https://orcid.org/0009-0009-4097-2641)

Michael Hawkes — [0000-0002-4122-0937](https://orcid.org/0000-0002-4122-0937)

David Goldfarb — [0000-0003-0835-9504](https://orcid.org/0000-0003-0835-9504)

Jan Hajek — [0000-0003-1863-4071](https://orcid.org/0000-0003-1863-4071)

Remerciements

Aucun.

Financement

Aucun.

Références

1. Ashraf N, Kubat RC, Poplin V, Adenis AA, Denning DW, Wright L, McCotter O, Schwartz IS, Jackson BR, Chiller T, Bahr NC. Re-drawing the Maps for Endemic Mycoses. *Mycopathologia* 2020;185(5):843–65. [DOI PubMed](https://doi.org/10.1007/s00436-020-06843-5)
2. Bahr NC, Antinori S, Wheat LJ, Sarosi GA. Histoplasmosis infections worldwide: thinking outside of the Ohio River valley. *Curr Trop Med Rep* 2015;2(2):70–80. [DOI PubMed](https://doi.org/10.1007/s12275-015-9504-0)
3. Wheat LJ, Freifeld AG, Kleiman MB, Baddley JW, McKinsey DS, Loyd JE, Kauffman CA; Infectious Diseases Society of America. Clinical practice guidelines for the management of patients with histoplasmosis: 2007 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2007;45(7):807–25. [DOI PubMed](https://doi.org/10.1093/cid/cim117)
4. Akram SM, Koirala J. Histoplasmosis. StatPearls Publishing 2025. [Consulté le 2 mars 2025]. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448185/>
5. Staffolani S, Buonfrate D, Angheben A, Gobbi F, Giorli G, Guerriero M, Bisoffi Z, Barchiesi F. Acute histoplasmosis in immunocompetent travelers: a systematic review of literature. *BMC Infect Dis* 2018;18(1):673. [DOI PubMed](https://doi.org/10.1186/s12879-018-3073-0)
6. Enseñat-Soberanis F, Blanco-Gregory R, Mondragón-Mejía J, Simoes N, Moreno-Acevedo E, Ortega I. Crowding standards and willingness to pay at cenotes (sinkholes) of the Yucatan Peninsula: a comparative analysis of local, national and international visitors. *J Ecotour* 2020;19(1):1–22. [DOI](https://doi.org/10.1007/s10841-020-00500-0)
7. The Yucatan Times. An outbreak of Histoplasmosis is detected in a Yucatán cenote. 2023. [Consulté le 16 mai 2025]. <https://www.theyucantimes.com/2023/05/an-outbreak-of-histoplasmosis-is-detected-in-a-yucatan-cenote/>
8. Ruíz G. This is the forbidden cenote located in Peto, Yucatán: PHOTO REPORT. Por Esto! 2022. [Consulté le 19 mai 2025]. <https://www.poresto.net/yucatan/2022/1/29/este-es-el-cenote-prohibido-ubicado-en-peto-yucatan-fotorreportaje.html>
9. Staffolani S, Riccardi N, Farina C, Lo Cascio G, Gulletta M, Gobbi F, Rodari P, Ursini T, Bertoli G, Ronzoni N, Bisoffi Z, Angheben A. Acute histoplasmosis in travelers: a retrospective study in an Italian referral center for tropical diseases. *Pathog Glob Health* 2020;114(1):40–5. [DOI PubMed](https://doi.org/10.1080/09690765.2020.1808888)
10. Azar MM, Hage CA. Laboratory Diagnostics for Histoplasmosis. *J Clin Microbiol* 2017;55(6):1612–20. [DOI PubMed](https://doi.org/10.1128/JCM.01483-16)
11. Dingle TC, Croxen MA, Fathima S, Shokoples S, Sonpar A, Saxinger L, Schwartz IS. Histoplasmosis acquired in Alberta, Canada: an epidemiological and genomic study. *Lancet Microbe* 2021;2(5):e191–7. [DOI PubMed](https://doi.org/10.1016/S2666-5264(21)00073-8)
12. Smith DJ, Free RJ, Thompson GR 3rd, Baddley JW, Pappas PG, Benedict K, Gold JA, Tushla LA, Chiller T, Jackson BR, Toda M; Endemic Mycoses Diagnostic Algorithm Subject Matter Expert Group. Clinical Testing Guidance for Coccidioidomycosis, Histoplasmosis, and Blastomycosis in Patients With Community-Acquired Pneumonia for Primary and Urgent Care Providers. *Clin Infect Dis* 2024;78(6):1559–63. [DOI PubMed](https://doi.org/10.1093/cid/ciaa111)



Approches proposées pour la surveillance de la santé publique : une revue de la littérature pour le Programme national canadien de surveillance du VIH

Anita Robert¹, Wes Martin¹, Leigh Jonah¹, Dana Paquette², Joseph Cox³, Laura H Thompson¹

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



Affiliations

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

² Centre de surveillance et de recherche appliquée, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

³ École de santé des populations et de santé mondiale, Département de santé mondiale et publique, Université McGill, Montréal, QC

*Correspondance :

hass@phac-aspc.gc.ca

Résumé

Contexte : Le Programme national de surveillance du VIH, géré par l'Agence de la santé publique du Canada, est un système de surveillance passive qui recueille des données dépersonnalisées sur les cas de VIH au Canada. Un examen régulier de ce système de surveillance est nécessaire pour maintenir sa précision, son efficacité et sa pertinence face à l'évolution de l'éclosion de VIH. Ce programme fait l'objet d'un examen approfondi et d'un processus de renouvellement, afin d'établir et de mettre en œuvre des améliorations potentielles pour répondre plus efficacement aux besoins d'information des communautés, des prestataires de services, des chercheurs, des provinces et territoires et du gouvernement fédéral.

Méthodes : Une revue de la littérature non systématique a été réalisée de juin à juillet 2023, qui a permis de trouver 3 521 articles, dont 105 ont été retenus.

Objectif : Cette revue de la littérature visait à définir les approches proposées pour la surveillance de la santé publique, en mettant l'accent sur la surveillance du VIH, et à établir les principales conclusions relatives aux thèmes suivants : infrastructure du système de surveillance, collecte de données, considérations éthiques et relations entre les intervenants.

Résultats : Les principales conclusions de la revue de la littérature concernent la normalisation et la centralisation de la collecte de données, la collecte de données démographiques, la stadification des maladies, les déterminants sociaux de la santé et d'autres éléments de données, ainsi que l'établissement de liens entre les systèmes de surveillance et d'autres sources de données ou d'autres systèmes de surveillance. D'autres conclusions concernent la révision de la législation et des politiques, les stratégies de protection des renseignements personnels, le consentement éclairé, la conception de systèmes de surveillance éthiques, la consultation des intervenants à tous les stades, l'application des connaissances et la garantie de ressources adéquates.

Conclusion : Dans les travaux futurs, les enseignements tirés de la revue de la littérature seront combinés avec les données provenant d'autres éléments de l'examen global du système de surveillance du VIH au Canada. Ensemble, ces informations feront l'objet d'une évaluation plus approfondie et d'une hiérarchisation en vue d'une éventuelle mise en œuvre, après consultation des fournisseurs de données et des communautés.

Citation proposée : Robert A, Martin W, Jonah L, Paquette D, Cox J, Thompson LH. Approches proposées pour la surveillance de la santé publique : une revue de la littérature pour le Programme national canadien de surveillance du VIH. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2025;51(5):204–6.

<https://doi.org/10.14745/ccdr.v51i05a06f>

Mots-clés : VIH, surveillance, diagnostic, revue de la littérature en tant que sujet, pratique de la santé publique



Introduction

En 2022, 1 833 nouveaux cas de VIH ont été diagnostiqués au Canada (1). En raison de la persistance du VIH et d'autres infections transmissibles sexuellement et par le sang (ITSS) au Canada, le gouvernement fédéral a mis l'accent sur les systèmes de surveillance en tant que source de données clés pour orienter les programmes et les politiques, avec pour objectif de réduire le fardeau des ITSS. Il s'est engagé à renforcer ces systèmes dans le plan d'action 2024–2030 du gouvernement du Canada sur les ITSS (2,3). Par conséquent, des données de surveillance du VIH de haute qualité restent essentielles pour la réponse du Canada en matière d'ITSS.

Les systèmes de surveillance de la santé publique doivent être mis à jour en fonction des approches de surveillance proposées ou de l'évolution de l'épidémiologie de l'affection concernée. Le Programme national de surveillance du VIH compile des données sur les diagnostics de VIH au Canada à partir de diverses sources : ensembles de données répertoriées et formulaires de déclaration de cas sur les diagnostics individuels de VIH déclarés dans les provinces et territoires (PT), tableaux de données agrégées sur l'exposition périnatale au VIH provenant du Programme de surveillance périnatal du VIH au Canada, tableaux de données agrégées sur les tests VIH positifs lors des examens médicaux d'immigration fournis par Immigration, Réfugiés et Citoyenneté Canada (IRCC) et données sur la mortalité liée au VIH provenant de Statistique Canada. En réponse aux demandes annuelles de données envoyées aux PT, des ensembles de données et des formulaires de rapport de cas contenant des données sur les diagnostics de VIH sont reçus, les données sont nettoyées et reformatées pour correspondre aux formats variables de la surveillance nationale du VIH, les données spécifiques aux PT sont validées, les données de la surveillance nationale sont compilées et des rapports et des infographies sont préparés. Des renseignements supplémentaires sur le fonctionnement du système de surveillance ont été décrits ailleurs (4). Le processus d'examen et de renouvellement lancé en 2021 représente le premier examen complet du Programme national de surveillance du VIH. Ce processus d'examen et de renouvellement a été entrepris pour améliorer le système de surveillance, en vue d'harmoniser les méthodes liées à la déclaration et à la collecte des données dans les différentes administrations et de mieux répondre aux besoins de la communauté, des programmes et des politiques en matière de mobilisation et de données probantes. L'épidémiologie du VIH ayant évolué au fil du temps, l'examen et le renouvellement garantissent la pertinence du Programme national de surveillance du VIH et assurent l'alignement du système de surveillance sur les objectifs du Plan d'action 2024–2030 du gouvernement du Canada sur les ITSS (2,3). Le Programme national de surveillance du VIH fait l'objet d'un processus d'examen et de renouvellement, afin de définir les domaines à améliorer et de mettre en œuvre les changements nécessaires pour fournir des données de meilleure qualité aux utilisateurs. Parallèlement aux

évaluations techniques et aux consultations des intervenants et d'autres informateurs clés, une revue de la littérature a été entreprise pour déterminer les approches proposées en matière de surveillance de la santé publique, en mettant l'accent sur les systèmes de surveillance du VIH, afin d'en faire progresser la surveillance au Canada. Cette revue de la littérature a été réalisée dans le cadre d'un exercice de collecte de renseignements, qui visait à déterminer les approches proposées et mises en œuvre par d'autres systèmes de surveillance, qui seront discutées avec les fournisseurs de données et les intervenants de la communauté en vue d'une éventuelle mise en œuvre au cours du processus de renouvellement. Cet article présente les conclusions de l'examen regroupées selon les thèmes suivants : structure et méthodologie du système de surveillance, collecte des données, considérations éthiques et consultation des intervenants.

Méthodes

Une revue de la littérature générale et non systématique a été réalisée entre juin et juillet 2023 pour examiner les approches proposées dans les systèmes de surveillance de la santé publique locaux, provinciaux et nationaux au Canada et dans le monde. Au Canada, le suivi des cas de VIH nouvellement diagnostiqués est effectué au niveau local, avec une déclaration obligatoire aux autorités sanitaires provinciales et territoriales et une déclaration ultérieure au Programme national de surveillance du VIH. Le Programme national de surveillance du VIH rend compte des tendances nationales en matière de nouveaux diagnostics de VIH, réparties en fonction de divers facteurs épidémiologiques. Les thèmes suivants, jugés pertinents pour le Programme national de surveillance du VIH, ont été examinés : processus et méthodologies des systèmes de surveillance; méthodes de communication des données; infrastructure des données; considérations relatives à la collecte, à l'analyse et à l'utilisation des données sociodémographiques et épidémiologiques; mobilisation communautaire; considérations éthiques; liens entre les systèmes de surveillance; et mobilisation en matière de programmes et de politiques.

Des stratégies de recherche distinctes ont été élaborées pour PubMed, Embase et Google Scholar afin de traiter chaque sujet. PubMed et Embase ont été sélectionnés en raison de leur utilisation combinée, qui permet d'obtenir un taux de couverture élevé des publications pour la recherche (5). Cette recherche a été complétée par Google Scholar en raison du grand nombre de publications incluses (6). Différents termes de recherche ont été développés pour chaque aspect du sujet donné. Les termes de recherche utilisés pour « surveillance » comprenaient : surveillance, suivi, surveillance des maladies, surveillance passive, etc. Les sujets ont été répartis de manière égale entre deux évaluateurs responsables de l'élaboration de

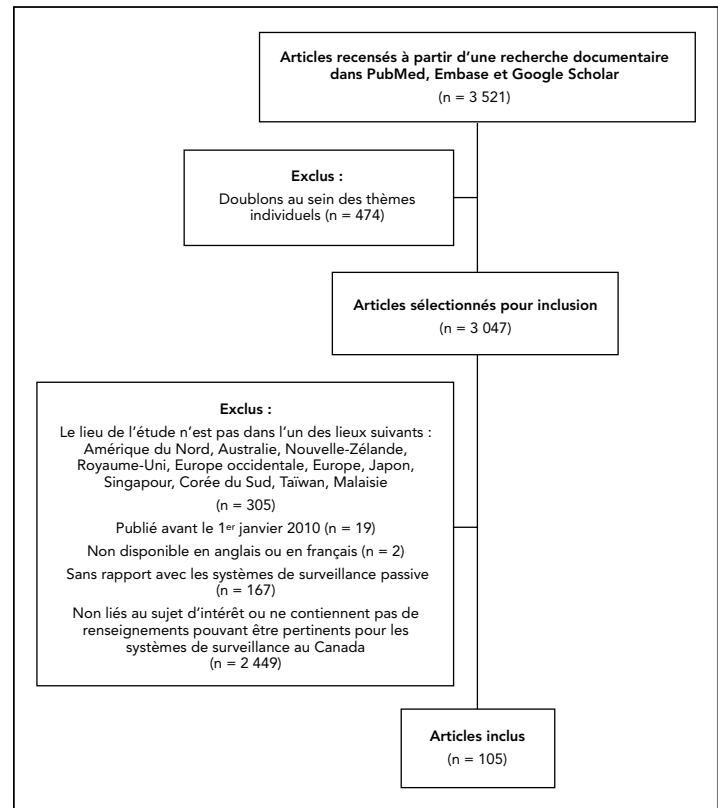


la stratégie de recherche, de la recherche dans les bases de données, de la sélection et de l'évaluation des articles en vue de leur inclusion, de l'extraction des détails des articles et de l'analyse. Puisqu'il s'agissait d'une revue de la littérature non systématique et en raison du volume d'articles recensés pour la sélection, chaque article n'a été examiné que par l'un des deux évaluateurs, et aucune procédure n'a été mise en place pour les évaluations discordantes ou les désaccords entre les évaluateurs. L'extraction des données a été complétée par la saisie des données dans des tableaux structurés sur les données probantes concernant les renseignements de citation, la décision d'inclusion ou d'exclusion, la justification de la décision d'inclusion, les remarques et le message principal pour le Programme national de surveillance du VIH.

Au total, 3 521 articles ont été recensés pour la sélection (**figure 1**). Les articles ont été évalués en vue de leur inclusion sur la base de critères tels que la pertinence, l'actualité et la situation géographique. En incluant les articles publiés à partir du 1^{er} janvier 2010, les auteurs ont pu obtenir des renseignements sur les améliorations apportées à la surveillance de la santé publique en réponse à divers événements au fil du temps (pandémie de grippe porcine, Ebola, pandémie de COVID-19, etc.) et l'inclusion d'articles par lieu d'étude a permis d'extraire des renseignements pertinents provenant d'administrations présentant des contextes de santé publique comparables. Bien que cette revue de la littérature ait été réalisée dans le cadre de l'examen du Programme national de surveillance du VIH, des articles portant sur d'autres pathologies ont été inclus, car les principales conclusions de ces articles peuvent également s'appliquer à la surveillance du VIH. Occasionnellement, des articles dont la situation géographique diffère des régions listées ou qui ont été publiés avant 2010 ont été inclus, si les évaluateurs les ont jugés particulièrement pertinents pour la surveillance du VIH au Canada. Les articles inclus ne répondant pas à un ou plusieurs critères d'inclusion sont détaillés dans le **tableau A1 de l'appendice**. Ces articles ont permis de tirer des enseignements pour le renouvellement du Programme national de surveillance du VIH et répondent aux autres critères d'inclusion : ils contiennent des renseignements qui peuvent être pertinents pour les systèmes de surveillance au Canada, ils sont liés aux systèmes de surveillance passive, ils contiennent des renseignements qui sont par ailleurs pertinents pour la modernisation des systèmes de surveillance et ils sont disponibles en anglais ou en français. Les articles n'ont pas été limités par la conception de l'étude. Bien qu'il n'y ait pas eu de recherche particulière pour la littérature grise, l'utilisation de Google Scholar comme base de données de recherche visait à recenser la littérature grise pertinente. Un total de 3 416 articles ont donc été exclus pour tous les sujets.

Les pratiques ont été considérées comme des « approches proposées », si leur mise en œuvre pouvait améliorer la méthodologie et l'infrastructure de la collecte de données et du système de surveillance, garantir une surveillance éthique de

Figure 1 : Organigramme de la sélection des articles dans la revue de la littérature^a



^a Les recherches de la littérature ayant été menées séparément pour chaque sujet, le nombre de doublons ne comprend que les articles établis comme doublons dans un sujet particulier. Les articles pouvant être inclus dans plusieurs thèmes, le nombre de doublons n'inclut pas les articles apparaissant sous plusieurs thèmes

la santé publique et améliorer la mobilisation des intervenants dans le cadre du Programme national de surveillance du VIH. Les approches proposées représentent des mesures potentielles pour le Programme national de surveillance du VIH, étayées par la littérature. Bien que chaque approche proposée soit fondée sur des données probantes, elles n'ont pas fait l'objet d'un examen approfondi en termes de risques ou de biais. Les pratiques et processus des articles inclus ont été regroupés en principales conclusions pour le renouvellement du Programme national de surveillance du VIH. Les articles individuels peuvent étayer plusieurs conclusions. L'analyse thématique a été réalisée à l'aide d'un système de codage ouvert, afin de dégager des thèmes par le biais d'un processus inductif. Cette approche a permis de dégager le message principal ou les principales conclusions pour le Programme national de surveillance du VIH de chaque article inclus. Les principaux messages individuels ont été regroupés de manière inductive, sur la base de leur similitude, en principales conclusions. Les principales conclusions ont été regroupées en quatre grands thèmes et sous-thèmes basés sur le développement, le fonctionnement et l'évaluation du système de surveillance. Le processus a été mené manuellement et aucune procédure d'analyse qualitative formelle ni aucun logiciel n'ont été utilisés. Les résultats de cet examen sont répartis en deux catégories : les « nouvelles

conclusions », qui représentent des approches et des processus proposés potentiellement nouveaux pour le Programme national de surveillance du VIH, et les « pratiques de santé publique de longue date », qui représentent des pratiques ou des processus utilisés de manière cohérente dans le cadre de la surveillance de la santé publique. Les « nouvelles conclusions » étaient liées à la modernisation et à la mise à jour des systèmes de surveillance et étaient comparables aux conclusions tirées lors des étapes précédentes de ce processus d'examen. Les « pratiques de santé publique de longue date » étaient le plus souvent des pratiques de fonctionnement continu du système de surveillance et étaient déjà en place dans d'autres systèmes de surveillance au Canada et dans d'autres administrations.

Résultats

Principales conclusions

Les recherches de la littérature ont été menées séparément pour chaque sujet et 3 521 articles ont été recensés dans l'ensemble des sources. Les exclusions d'articles pour cause de doublons ou pour d'autres raisons sont décrites dans le figure 1. Au

total, 105 articles ont été retenus. Un tiers ($n = 33$) a été publié pendant ou après la pandémie de COVID-19 (à partir de 2020). La répartition géographique des articles indique que la moitié d'entre eux proviennent d'Amérique du Nord ($n = 52$) et que 17,1 % ($n = 18$) compilent des renseignements sur plusieurs pays. Les principales conclusions ont été tirées à l'aide d'une approche inductive, dans laquelle les articles inclus ont été analysés pour déterminer les pratiques ou les processus potentiellement applicables au Programme national de surveillance du VIH. Après la revue de la littérature, les conclusions ont été regroupées en quatre thèmes principaux : structure et méthodologie du système de surveillance, collecte de données, considérations éthiques et mobilisation des intervenants.

Nouvelles conclusions

De nouvelles conclusions ont été émises concernant la structure et la méthodologie du système de surveillance, la collecte de données, les considérations éthiques et la consultation des intervenants (**tableau 1**). La majorité des conclusions ont été étayées par plusieurs articles, des détails supplémentaires étant fournis dans le tableau 1.

Tableau 1 : Nouvelles conclusions par thème et par stade du système de surveillance

Stade du système de surveillance, le cas échéant	Nouvelles conclusions	Articles étayant les conclusions	Exemples de nouvelles conclusions
Structure et méthodologie du système de surveillance			
Élaboration du système de surveillance	1. Améliorer l'actualité des données grâce à une surveillance en temps réel ou quasi réel des paramètres clés et au couplage des données entre les différents systèmes de surveillance (i.e., au sein d'un même niveau ou entre les systèmes de surveillance locaux et le système de surveillance national), afin de garantir la pertinence des rapports et la capacité à réagir rapidement aux agrégats de cas de transmission ($n = 8$).	Beyrer (2021) (7), Ghosh (2012) (8), Mao (2010) (9), McGill (2023) (10), Moore (2012) (11), Morse (2012) (12), Price (2021) (13), Sullivan (2022) (14)	Mao (2010) (9) : Description de la création du système national chinois de renseignements sur le VIH/SIDA basé sur le Web. Ce système fournit des données en temps réel sur le dépistage, la prévention et le traitement du VIH dans les provinces. Price (2021) (13) : Cet article traite de la mise en place de systèmes de surveillance locaux au Royaume-Uni pour la COVID-19, en reliant les données des systèmes de gestion des renseignements de laboratoire aux dossiers médicaux électroniques. Les données sur les échantillons collectées par les systèmes de gestion des renseignements des laboratoires sont liées aux renseignements sur les admissions et les congés des patients provenant des dossiers médicaux électroniques. Ce système permet de surveiller en temps réel les infections de COVID-19 contractées à l'hôpital.
Fonctionnement du système de surveillance	2. Utiliser une application Web pour faciliter la collecte des données ($n = 3$).	Cohen (2014) (15), Hood (2017) (16), Mao (2010) (9)	Cohen (2014) (15) : Examen de l'état du système national de surveillance du VIH aux États-Unis en 2013. Ce système de surveillance utilise une application Web spécialisée développée par les Centres pour le contrôle et la prévention des maladies (CDC) des États-Unis pour recevoir des données mensuelles dépersonnalisées des programmes de surveillance du VIH. Hood (2017) (16) : Étude utilisant les données épidémiologiques du VIH et les données des services de terrain du comté de King, à Washington, pour évaluer l'incidence d'une mauvaise classification des diagnostics antérieurs sur les nouveaux diagnostics et des services des partenaires sur le lien avec les soins. Les cas figurant dans la base de données de suivi des laboratoires, une base de données contenant des données de laboratoire électroniques, sont comparés à ceux figurant dans le système amélioré de notification du VIH/SIDA (eHARS), un référentiel de données de surveillance du VIH basé sur le Web, avant d'être soumis.



Tableau 1 : Nouvelles conclusions par thème et par stade du système de surveillance (suite)

Stade du système de surveillance, le cas échéant	Nouvelles conclusions	Articles étayant les conclusions	Exemples de nouvelles conclusions
Collecte de données			
Élaboration du système de surveillance	3. Renseignements complémentaires obtenus grâce à des systèmes de surveillance passive, qui comportent de multiples sources de données internes ou externes en dehors des autres systèmes de surveillance existants, tels que : données de laboratoire, données d'enquête, données cliniques ou dossiers médicaux électroniques, données du système de soins de santé, données de dépistage et données sur la population (n = 28).	Brandwagt (2019) (17), Buchacz (2015) (18), Chapman (2011) (19), Cohen (2014) (15), Ghosh (2012) (8), Goller (2010) (20), Hall (2021) (21), Hood (2017) (16), Jeong (2022) (22), Jones (2011) (23), Jung (2018) (24), Kliever (2010) (25), Kraut (2023) (26), Leal (2010) (27), Moore (2012) (11), Morse (2012) (12), Newton (2012) (28), Paulukonis (2014) (29), Pierce (2017) (30), Price (2021) (13), Schmidt (2019) (31), Shaw (2011) (32), Sullivan (2022) (14), Tanaka (2021) (33), Weston (2018) (34), OMS (2021) (35), Wijayasri (2016) (36), Willis (2019) (37)	Brandwagt (2019) (17) : Traite de l'évaluation du système national de surveillance des infections invasives à méningocoques aux Pays-Bas, créé en reliant les données provenant des ensembles de données cliniques, des ensembles de données de laboratoire et des données sur les sérogroupes ou sous-types provenant du laboratoire national de référence. Les données provenant de sources cliniques et de laboratoire sont fusionnées avec les données sur le sérotype et le sous-type obtenues à partir de tests supplémentaires effectués par le laboratoire national de référence. Hall (2021) (21) : Cet article traite de la création du système de surveillance HOSTED (<i>Household Transmission Evaluation Database</i>) pour la transmission de la COVID-19 au sein des ménages, élaboré en fusionnant les données du système de surveillance de deuxième génération du ministère de la Santé publique d'Angleterre et les données du service de démographie personnelle du service national de santé. L'ensemble de données du <i>National Health Service Personal Demographics Service</i> contient des renseignements sur les adresses des personnes inscrites auprès d'un médecin généraliste; les ménages uniques sont indexés à l'aide d'un numéro de référence de propriété unique. Le couplage des données avec le système de surveillance de deuxième génération pour la COVID-19 se fait dans un environnement sécurisé d'accès aux données, générant un ensemble de données rendues anonymes pour l'analyse.
	4. Comprend : données sur la race ou l'ethnicité, numération des CD4 ou stadification du VIH, sexe, données sur l'orientation sexuelle, données sur le lieu de résidence, éléments de données socioéconomiques (i.e., revenu, niveau de pauvreté, éducation), éléments de données liés à la migration (i.e., pays d'infection ou pays d'origine, immigration) et variables supplémentaires (i.e., assurance, couverture, statut d'incarcération, profession, itinérance, prophylaxie préexposition [PPRE], raison du test) (n = 12).	Dickson (2015) (38), Ford (2012) (39), Newton (2012) (28), Rice (2017) (40), Rossi (2017) (41), Schmidt (2019) (31), Sullivan (2022) (14), Cohen (2014) (15), Croxford (2022) (42), Beltran (2011) (43), Beyrer (2021) (7), OMS (2021) (35)	Dickson (2015) (38) : Aperçu de l'épidémiologie du VIH et du SIDA en Nouvelle-Zélande depuis la création du système de surveillance. Ce système de surveillance recueille des données sur l'âge au moment du diagnostic, le sexe, l'origine ethnique, le lieu de résidence habituel, le mode d'infection probable, le lieu d'infection et le nombre initial de cellules CD4. Ford (2012) (39) : Définit les données et indicateurs essentiels relatifs aux soins et à l'accès aux services liés au VIH, examine l'incidence de la stratégie nationale américaine de lutte contre le VIH/SIDA et étudie les systèmes de données qui saisissent les données essentielles. Ce rapport recommande la collecte d'indicateurs de soins cliniques, de santé mentale, de l'utilisation de substances, d'indicateurs de logement, d'insécurité alimentaire, de données démographiques et d'autres déterminants sociaux de la santé (i.e., le revenu, le remboursement des services médicaux, etc.).

Tableau 1 : Nouvelles conclusions par thème et par stade du système de surveillance (suite)

Stade du système de surveillance, le cas échéant	Nouvelles conclusions	Articles étayant les conclusions	Exemples de nouvelles conclusions
Considérations éthiques			
Élaboration du système de surveillance	5. Concevoir le système de surveillance et l'infrastructure associée en tenant compte des principes éthiques, notamment l'équité et l'accessibilité (n = 5).	Aiello (2020) (44), Coltart (2018) (45), Molldrem (2020) (46), Moran-Gilad (2017) (47), Samuel (2018) (48)	Aiello (2020) (44) : Décrit les principes liés aux systèmes de surveillance de la santé publique impliquant l'Internet et les médias sociaux. Les systèmes de surveillance de la santé publique doivent être conçus en tenant compte des principes éthiques suivants : non-malfaisance, bienfaisance, respect de l'autonomie, équité et efficacité. Coltart (2018) (45) : Article de synthèse qui se penche sur les questions éthiques dans la recherche phylogénétique mondiale sur le VIH. Une évaluation des risques et des avantages devrait être effectuée, en accordant une attention particulière aux populations clés qui pourraient être identifiées, avant de concevoir et de réaliser des études phylogénétiques et d'établir des rapports à ce sujet. Les droits et les intérêts des personnes participant à ces études et des populations qu'elles représentent doivent être protégés et les résultats cliniquement pertinents doivent être rendus dès que possible. Une sensibilisation aux aspects sociaux, juridiques, aux droits de la personne et à d'autres aspects de la société est nécessaire, avec une attention particulière à l'effet de cette recherche sur la criminalisation et la violence à l'égard des populations concernées (i.e., les populations clés). Des stratégies d'atténuation des risques doivent être mises en œuvre pour garantir que les données ne puissent pas être liées à des fins préjudiciables, ainsi qu'une formation sur la protection des renseignements personnels et la confidentialité et des mesures de contrôle continu et de réparation en cas d'utilisation abusive des données. Un véritable consentement éclairé des participants est nécessaire. La mobilisation des communautés lors de la conception, de la conduite et de l'analyse de la recherche est nécessaire pour garantir que les projets sont pertinents pour les communautés concernées. La communication doit être claire et compréhensible, en mettant l'accent sur la sensibilisation des groupes, tels que les communautés, les autorités d'application de la loi et la santé publique, à la recherche phylogénétique et à ses implications. Un partage équitable des données avec des structures de gouvernance pour garantir la responsabilité envers les communautés est également nécessaire.
	6. Automatiser les processus de protection des renseignements personnels et de renforcement de la sécurité en rendant les données anonymes, en ajoutant un pseudonyme ou en utilisant d'autres identifiants en cas de couplage de données (n = 16).	Blais (2014) (49), Boes (2020) (50), Bubltz (2019) (51), Campo (2020) (52), Cauchi (2022) (53), Fan (2010) (54), Jeong (2022) (22), Johnson (2018) (55), McKerr (2015) (56), Ndeikoundam Ngangro (2022) (57), Polemis (2020) (58), Rivière (2018) (59), Sáez-López (2019) (60), Severi (2023) (61), Strobel (2019) (62), Trifirò (2014) (63)	Boes (2020) (50) : Examine la révision du système national de surveillance de l'hépatite B en Allemagne. Les médecins et les laboratoires signalent les diagnostics d'hépatite B aux autorités locales de santé publique, qui les transmettent aux autorités sanitaires de l'État. Les données sont rendues anonymes lors de leur transmission aux autorités sanitaires de l'État, qui les transmettent ensuite à l'Institut Robert Koch. McKerr (2015) (56) : Évaluation du système national de surveillance de la dengue à Taïwan dans le cadre du système national de surveillance des maladies (NDSS). Ce système comporte une composante active parmi les voyageurs aux points d'entrée et une composante passive parmi les patients qui se présentent pour recevoir des soins chez leur professionnel de la santé, des tests de laboratoire, une notification aux services de santé locaux et, par la suite, au NDSS. Les données sont rendues anonymes et extraites du NDSS.



Tableau 1 : Nouvelles conclusions par thème et par stade du système de surveillance (suite)

Stade du système de surveillance, le cas échéant	Nouvelles conclusions	Articles étayant les conclusions	Exemples de nouvelles conclusions
Consultation des intervenants			
Fonctionnement du système de surveillance	7. Mobilisation et suivi par la communauté tout au long du cycle de surveillance (n = 4).	Lee (2009) (64), Sullivan (2022) (14), Sweeney (2013) (65), OMS (2021) (35)	Lee (2009) (64) : Observation qui propose une norme nationale américaine de protection des renseignements personnels pour les données de santé publique. Avant l'utilisation ou la diffusion de données potentiellement identifiées, les groupes communautaires concernés doivent être avisés et avoir la possibilité de participer aux processus de prise de décision. Sweeney (2013) (65) : Examen des considérations éthiques relatives à l'utilisation des données de surveillance du VIH pour faciliter les soins médicaux liés à la maladie. Avant de piloter un nouveau programme, les organisations communautaires ont participé à l'élaboration de stratégies pour l'utilisation et l'élargissement des données de surveillance du VIH.
	8. Consulter les intervenants sur l'élaboration de produits d'information particuliers avec des rapports sensibles et respectueux qui ne permettent pas l'identification directe des personnes concernées (n = 8).	Burkom (2021) (66), Cauchi (2022) (53), Goldstick (2021) (67), Hargrove (2018) (68), Marshall (2017) (69), Marzano (2023) (70), Severi (2023) (61), Simonsen (2016) (71)	Marshall (2017) (69) : Examine le développement du site <i>Web Prevent Overdose Rhode Island</i> (PORI). Ce site Web visait à utiliser les données de surveillance de la santé publique pour fournir aux intervenants des renseignements sur les surdoses de drogues et aider à orienter les personnes à risque vers un traitement. Avant le lancement de l'application Web, la communauté et les autres intervenants ont reçu des questionnaires par courriel. Plus d'une centaine de commentaires ont été reçus sur la manière d'améliorer le site Web. La phase suivante de l'évaluation comprendra des groupes de discussion et des séances d'essais pour les utilisateurs, afin de cibler le contenu pour le public. Marzano (2023) (70) : Examine un système de surveillance des suicides en temps réel en Grande-Bretagne. Les forces de police soumettent à la British Transport Police des formulaires contenant des renseignements sur les caractéristiques démographiques, les événements de la vie, les problèmes de santé mentale, les communications antérieures avec la police et les circonstances entourant le décès (i.e., l'heure, la date, le lieu et la méthode). L'implication des forces de police dans le système de surveillance a été controversée, en raison des antécédents de criminalisation des suicides. De plus, le signalement doit se faire de manière respectueuse et anonyme.
	9. Offrir aux intervenants en santé publique une formation sur le système de surveillance (i.e., la collecte de données) et sur les initiatives de mobilisation des connaissances auprès des communautés concernées, des professionnels de la santé publique, des cliniciens et d'autres intervenants, afin d'améliorer la surveillance de l'affection en question et de démontrer la valeur du système de surveillance pour la santé publique (n = 7).	Contoli (2016) (72), Crain (2016) (73), Hennenfent (2017) (74), Magee (2011) (75), Paul (2019) (76), Rivière (2018) (59), Smith (2011) (77)	Contoli (2016) (72) : Analyse la mise en œuvre du PASSI d'Argento en Italie, un système de surveillance des comportements liés à la santé chez les personnes âgées. Ce système de surveillance comprend une communauté de pratique en ligne qui propose des ateliers, des outils de communication et un forum de discussion générale entre les intervenants. Magee (2011) (75) : Décrit la création d'un programme de formation pour le système national de surveillance de la tuberculose, qui reçoit des données des 50 États, du District de Columbia, de la ville de New York, de Porto Rico et d'autres administrations américaines du Pacifique et des Caraïbes. Les CDC des États-Unis ont mis au point un cours de formation pour le système national de surveillance de la tuberculose. Ce cours comportait une version d'apprentissage autonome et une version avec un animateur. Le matériel de formation comprenait des aspects visuels, auditifs, de lecture, d'écriture et de mouvement avec des modules d'apprentissage autonome à utiliser pour compléter le cours de formation et pour servir de matériel de référence au travail des participants. Les questions de l'étude et les études de cas ont été incluses, ainsi que des remarques, des commentaires et des diagrammes. Des essais sur le terrain avec des données quantitatives et qualitatives d'experts ont été analysés et des pré-tests et post-tests ont été conçus et réalisés. Les formateurs ont également été formés à l'aide du système Teach-Back. Le programme de formation ayant été couronné de succès, il a servi de modèle pour des formations semblables dans d'autres systèmes de surveillance et d'autres administrations.



Tableau 1 : Nouvelles conclusions par thème et par stade du système de surveillance (suite)

Stade du système de surveillance, le cas échéant	Nouvelles conclusions	Articles étayant les conclusions	Exemples de nouvelles conclusions
Consultation des intervenants (suite)			
Fonctionnement du système de surveillance (suite)	10. Fournir une boîte à outils pour les médias et d'autres outils d'application des connaissances pour la communication sur les changements sociaux et comportementaux menés par la communauté (n = 1).	Sullivan (2022) (14)	Sullivan (2022) (14) : Décrit l'outil de visualisation de données <i>America's HIV Epidemic Analysis Dashboard</i> (AHEAD). Une boîte à outils destinée aux différents utilisateurs (administrations, organisations communautaires, organisations de défense des droits et organismes fédéraux) était également disponible.
	11. Consulter les intervenants pendant le développement et le fonctionnement de l'infrastructure du système de surveillance et mettre en œuvre tout changement réalisable suggéré (n = 5).	Dubiniecki (2022) (78), Marshall (2017) (69), Toutant (2011) (79), Yang (2020) (80), Zhang (2017) (81)	Dubiniecki (2022) (78) : Examine le développement et la mise en œuvre du Système de surveillance et de gestion des éclosons des Forces armées canadiennes (SSGE FAC). Ce système a été mis au point par l'équipe nationale de recherche des contacts et l'équipe en informatique de la santé et comprend l'utilisation de quatre formulaires distincts : détails du cas, recensement des contacts, avis au contact et suivi des contacts. La base de données a été présentée aux membres de l'équipe nationale de recherche des contacts pour examen. Le système a été perçu de manière positive et certaines suggestions ont été mises en œuvre immédiatement. D'autres suggestions réalisables qui ne pouvaient pas être mises en œuvre immédiatement ont été classées par ordre de priorité pour une mise en œuvre future. Les changements mis en œuvre ont fait l'objet d'une rétroaction positive. Toutant (2011) (79) : Examine le développement de SUPREME, une application Web permettant d'étudier l'effet des événements météorologiques extrêmes sur la santé publique. Cette application Web facilite la surveillance de la santé publique en combinant des données provenant de divers ensembles de données, notamment des données de santé, météorologiques, démographiques, de qualité de l'air et géospatiales. L'article explique comment la rétroaction provenant des enquêtes et des réunions des intervenants a été utilisée pour déterminer les besoins de renseignements, les capacités provinciales et développer les spécifications de l'application Web. Sur la base des spécifications données, l'application Web SUPREME a été développée.

Abréviations : AHEAD, *America's HIV Epidemic Analysis Dashboard*; CDC, *Centers for Disease Control and Prevention*; HOSTED, *Household Transmission Evaluation Database*; NDSS, *National Disease Surveillance System*; OMS, *Organisation mondiale de la Santé*; PORI, *Prevent Overdose Rhode Island*; SSGE FAC, système de surveillance et de gestion des éclosons des Forces armées canadiennes

Les nouvelles conclusions concernant le système de surveillance et la méthodologie ont porté sur la collecte de données en temps réel ou quasi réel avec le couplage des systèmes de surveillance et l'utilisation d'applications en ligne pour la collecte de données. Les applications Web ont été utilisées pour la soumission de données aux organismes centraux (15) et pour la réception de données (16). L'actualité des données a été améliorée grâce à la transmission en temps réel des données aux organismes centraux par les administrations (9) et les institutions (13).

Les conclusions relatives à la collecte de données indiquent qu'il est nécessaire de compléter les renseignements provenant des systèmes de surveillance passive par d'autres sources de données, et de collecter des données sur les caractéristiques démographiques, le stade de la maladie (e.g., les CD4) et les déterminants sociaux de la santé. Le sous-type de la maladie à partir des données de laboratoire peut compléter la surveillance systématique (17) et les nouveaux systèmes élaborés en incluant

les bases de données de la population (21). Si des données sur l'âge, le sexe, l'origine ethnique, le lieu de résidence, l'exposition et le lieu d'infection sont systématiquement collectées pour le VIH (38), des indicateurs de soins cliniques et des données sur les déterminants sociaux de la santé sont nécessaires (39).

Les conclusions sur les considérations éthiques comprennent la conception de systèmes de surveillance éthiques, équitables et accessibles et des processus automatisés pour la confidentialité des données, ainsi que les principes éthiques de non-malfaisance, de bienfaisance, de respect de l'autonomie, d'équité et d'efficacité (44). L'évaluation des risques et des avantages, la sensibilisation, l'atténuation des risques, la mobilisation de la communauté et le partage équitable des données (45) sont nécessaires à la conception des systèmes de surveillance. Les processus automatisés, y compris l'ajout d'un pseudonyme (50) lors de la soumission des données et l'anonymat lors de l'extraction des données (56), améliorent la confidentialité des données.



La mobilisation des intervenants est encouragée tout au long du cycle de surveillance et de l'élaboration des produits d'information sur la surveillance. La formation, la mobilisation des connaissances et la démonstration de la valeur des données de surveillance pour la santé publique, l'utilisation de divers outils d'application des connaissances et la mise en œuvre des changements recommandés par les intervenants dans la mesure du possible sont des éléments importants du fonctionnement du système de surveillance. La mise en œuvre comprenait la mobilisation de la communauté dans la prise de décision et l'élaboration de stratégies (64,65), ainsi que le développement de produits d'information sur la surveillance (69,70); la fourniture de ressources, d'ateliers (72) et de cours de formation (75); des outils d'application des connaissances spécifiques au public (14); et la mise en œuvre des modifications suggérées par la communauté dans l'élaboration d'outils techniques (78,79).

Pratiques de santé publique de longue date

Des pratiques de santé publique de longue date ont été définies concernant la structure et la méthodologie du système de surveillance, la collecte de données, les considérations éthiques et la consultation des intervenants (**tableau 2**). La majorité des pratiques ont été étayées par plusieurs articles, des détails supplémentaires étant fournis dans le tableau 2.

La structure et la méthodologie du système de surveillance doivent inclure des rôles et des responsabilités clairement définis et des essais pilotes au cours de l'élaboration du système de surveillance. Les questionnaires ont été centralisés et normalisés pendant l'opération. Une évaluation périodique a également été réalisée. Les mesures visant à améliorer la structure du système de surveillance comprenaient : des groupes de travail détaillant les tâches (83) et les responsabilités spécifiques au programme (84), des essais pilotes de systèmes de surveillance dans le cadre de la collecte de données (85,86), l'intégration (87) et la normalisation entre les administrations (9) et des évaluations périodiques pour comprendre les facteurs affectant la précision (41) et garantir la pertinence de ces facteurs, étant donné que des données de haute qualité sont nécessaires (15).

La collecte de données pendant l'opération devrait inclure la suppression des doublons et la résolution des problèmes de qualité des données avant le téléchargement dans les bases de données, ainsi que la vérification manuelle du couplage des données. Les requêtes structurées (19,64) et les tableaux croisés (53,62), ainsi que la vérification manuelle entre les sources de données (19,64) ou par rapport aux données brutes, telles que les dossiers médicaux (27), garantissent également une qualité élevée des données.

Les considérations éthiques comprennent l'examen et l'approbation de la législation et de la politique au cours de l'élaboration. Des accords de partage des données, un contrôle de l'accès aux données avec des restrictions liées au besoin de savoir et une approbation éthique spécifique à des projets

non routiniers ont été mis en place pendant les opérations en cours. Le consentement éclairé des intervenants a été obtenu au cours de l'évaluation. L'évaluation par un comité d'éthique (49), la protection des données pour la conformité législative (8), la collecte minimale de données pour la protection des renseignements personnels (49), les accords de partage de données régissant la fourniture de données (62), la tenue de registres d'accès aux données (49) dont l'accès est limité aux personnes autorisées (57), les processus de surveillance simplifiés pour les projets supplémentaires (60) tenant compte de la protection des données existante (54) et le consentement éclairé verbal lors des entretiens d'évaluation (56,59) sont autant d'éléments qui garantissent une surveillance éthique de la santé publique.

Au cours de l'élaboration du système de surveillance, les relations entre les intervenants doivent être établies et facilitées à l'aide de divers outils. Des ressources dédiées doivent être prévues pour le fonctionnement continu. Les consultations lors des évaluations périodiques doivent être réparties par groupe d'intervenants. Un personnel cohérent (77), des processus formels de sensibilisation (103), des ressources dédiées (105), des conseils et une supervision de haut niveau (11) et des consultations réparties par niveau de gouvernement pendant l'évaluation (104), complétés par les communications existantes (109), améliorent la mobilisation des intervenants.

Discussion

Cette revue de la littérature a permis d'établir plusieurs approches proposées en ce qui concerne les domaines à améliorer, tels que l'infrastructure et la méthodologie du système de surveillance, la collecte de données, la surveillance éthique de la santé publique et la mobilisation des intervenants. L'utilisation de politiques et de programmes fondés sur des données probantes étant un principe directeur du *Plan d'action 2024–2030 sur les infections transmissibles sexuellement et par le sang (ITSS) du gouvernement du Canada*, les données de surveillance ont été mises en avant comme guide pour l'élaboration et la mise en œuvre de programmes et d'interventions (2,3). Il est donc important de revoir et de moderniser périodiquement les systèmes de surveillance pour garantir leur efficacité. Les principaux attributs des systèmes de surveillance ont été définis comme suit par les *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) des États-Unis, dans le cadre de leurs lignes directrices sur l'évaluation des systèmes de surveillance de la santé publique, afin de mettre au point des systèmes de surveillance efficaces : simplicité, flexibilité, qualité des données, acceptabilité, sensibilité, valeur prédictive positive, représentativité, respect des délais et stabilité (112). Les conclusions de l'étude actuelle montrent que les systèmes de surveillance efficaces sont caractérisés par leur normalisation entre les différentes administrations, leur rapidité, leur développement et leur test en collaboration avec les intervenants ainsi que leur lien avec

Tableau 2 : Pratiques de santé publique de longue date, par thème et par stade du système de surveillance

Stade du système de surveillance, le cas échéant	Pratique	Articles qui soutiennent les pratiques	Exemples de pratiques
Structure et méthodologie du système de surveillance			
Élaboration du système de surveillance	1. Définir clairement les rôles et les responsabilités (n = 3).	Gulaid (2012) (82), Kodan (2021) (83), O'Brien (2012) (84)	Kodan (2021) (83) : Décrit le processus de mise en œuvre d'un système de surveillance des décès maternels au Suriname, tel qu'il a été vécu par les professionnels de la santé, les membres du comité et les experts en santé publique. Un groupe de travail a supervisé la définition claire des rôles et des responsabilités en spécifiant les tâches. O'Brien (2012) (84) : Comparaison de la surveillance des infections transmissibles par transfusion dans les systèmes de don de sang de cinq pays à revenu élevé. Les systèmes de surveillance du Canada et de la France comportaient des responsabilités différenciées selon les programmes et les systèmes de surveillance.
	2. Essai pilote de nouvelles applications ou de nouveaux systèmes de collecte de données en collaboration avec d'autres programmes au cours de l'élaboration du système de surveillance (n = 4).	Brady (2020) (85), Karp (2017) (86), Mao (2010) (9), Sweeney (2013) (65)	Brady (2020) (85) : Examine l'essai pilote d'un système de surveillance du dépistage communautaire volontaire du VIH en Irlande, les données de dépistage étant transmises par les cliniques au centre de surveillance de la protection de la santé. Un groupe directeur, composé d'organisations gouvernementales et non gouvernementales, a été mis en place pour superviser l'élaboration du système, y compris la mise au point d'un ensemble de données minimum. Les organisations ont été interrogées afin de mettre en place des protocoles de base de données et des outils de collecte de données. Karp (2017) (86) : Examine le système national de surveillance de la résistance aux antimicrobiens (NARMS) aux États-Unis. Ce système de surveillance reçoit des données sur la viande vendue au détail de la <i>Food and Drug Administration</i> (FDA) et sur les animaux destinés à l'alimentation du <i>United States Department of Agriculture</i> (USDA), ainsi que des données sur les maladies humaines des Centres pour le contrôle et la prévention des maladies des États-Unis (qui reçoivent des données des bureaux de santé publique locaux et d'État). Les données du système de surveillance sont utilisées dans le cadre de l'évaluation des risques lors de l'approbation des médicaments, et de la création de stratégies de gestion des risques à l'aide de données sur les tendances de la résistance, les types et la prévalence des agents pathogènes. Des études pilotes ont été menées dans des exploitations agricoles pour évaluer les processus de collecte de données et d'échantillons, et les enseignements tirés ont été utilisés dans l'élaboration de programmes de surveillance de la résistance aux antimicrobiens chez les animaux destinés à l'alimentation.
Fonctionnement du système de surveillance	3. Centraliser et normaliser la collecte des données à l'aide de questionnaires et de formulaires normalisés (n = 7).	Kebisek (2021) (87), Lee (2009) (64), Mao (2010) (9), Mohammed (2016) (88), O'Brien (2012) (84), Weston (2018) (34), Zhang (2012) (89)	Kebisek (2021) (87) : Décrit le processus de surveillance en temps quasi réel de la COVID-19 au sein de la population de l'armée américaine pendant la première année de la pandémie, grâce à l'intégration de plusieurs systèmes de surveillance du ministère de la Défense. Mao (2010) (9) : Décrit la création du système national chinois de renseignements sur le VIH/SIDA basé sur le Web. La collecte de données sur le dépistage, la prévention et le traitement du VIH est normalisée dans les provinces.
Évaluation du système de surveillance	4. Effectuer des évaluations périodiques du système de surveillance (n = 5).	Cohen (2014) (15), Lee (2009) (64), Petty-Saphon (2019) (90), Rossi (2017) (41), Trepka (2016) (91)	Cohen (2014) (15) : Examine l'état du système national de surveillance du VIH aux États-Unis en 2013. Le système de surveillance continuera d'évoluer en fonction de la nécessité de disposer de données de haute qualité et des conclusions de cette évaluation. Rossi (2017) (41) : Examine les facteurs qui influencent la précision du suivi des maladies infectieuses chez les migrants en Europe. L'amélioration des systèmes de surveillance actuels a été recommandée à l'issue de cet examen.



Tableau 2 : Pratiques de santé publique de longue date, par thème et par stade du système de surveillance (suite)

Stade du système de surveillance, le cas échéant	Pratique	Articles qui soutiennent les pratiques	Exemples de pratiques
Collecte de données			
Fonctionnement du système de surveillance	5. Éliminer les doublons et les problèmes de qualité des données avant de les téléverser dans la base de données (n = 3).	Chapman (2011) (19), Jung (2018) (24), Strobel (2019) (62)	Chapman (2011) (19) : Examine le développement du <i>Virginia Vital Events and Screening Tracking System</i> (VVESTS), créé par la fusion du <i>Virginia Congenital Anomalies Reporting and Education System</i> (VaCARES) (système de surveillance passive) et du <i>Virginia Early Hearing Detection and Intervention Program</i> (VEHDIP). Les doublons étant un problème, ces enregistrements sont évalués en recherchant des combinaisons de variables. Strobel (2019) (62) : Examine l'évaluation du système de surveillance IDEA (<i>Intellectual Disability Exploring Answers</i>) en Australie occidentale, qui a été créé en fusionnant les données du ministère de l'Éducation d'Australie occidentale et de la <i>Disability Services Commission</i> (DSC). Le système de surveillance peut être relié aux données administratives si nécessaire. La qualité des données est évaluée en recoupant les données de différents systèmes et en effectuant des tableaux croisés si nécessaire.
	6. Vérifier manuellement le couplage des données (n = 2).	Chapman (2011) (19), Leal (2010) (27)	Chapman (2011) (19) : Examine le développement du VVESTS, qui résulte de la fusion du VaCARES (système de surveillance passive) et du VEHDIP. Le couplage des données est vérifié manuellement pour assurer l'exactitude. Leal (2010) (27) : Examine la création d'un système de surveillance des infections du système sanguin à Calgary, qui a été créé en fusionnant les données des laboratoires régionaux avec celles des bases de données administratives des hôpitaux. Les données des laboratoires régionaux ont été fusionnées avec les bases de données administratives des hôpitaux. Les dossiers médicaux ont été examinés manuellement pour vérifier le couplage des données.
Considérations éthiques			
Élaboration du système de surveillance	7. Examiner les législations pertinentes spécifiques à l'affection surveillée (i.e., la criminalisation), leurs implications, les politiques et lois en matière de protection des renseignements personnels ainsi que d'autres législations pertinentes, et obtenir les approbations nécessaires pour concevoir des systèmes de surveillance conformes à ces lois et politiques (n = 13).	Abecasis (2018) (92), Blais (2014) (49), Bublitz (2019) (51), Campo (2020) (52), Condell (2016) (93), Fritsch (2019) (94), Ghosh (2012) (8), Hoppe (2022) (95), Leitner (2018) (96), Marzano (2023) (70), Ndeikoundam Ngangro (2022) (57), Scaduto (2010) (97), Trifirò (2014) (63)	Blais (2014) (49) : Examine l'évaluation du Système intégré de surveillance des maladies chroniques du Québec (SISMACQ). Ce système de surveillance a été créé en reliant plusieurs bases de données : le registre de l'assurance maladie, la base de données des hospitalisations, la base de données des statistiques de l'état civil sur les décès, la base de données des demandes de remboursement des médecins et la base de données des services pharmaceutiques. Le processus de création du SISMACQ a été évalué par les organismes gouvernementaux ayant la propriété légale des bases de données, le comité d'éthique de la santé publique et la Commission d'accès à l'information du Québec. Ghosh (2012) (8) : Examine le système national de surveillance de la tuberculose aux États-Unis, créé en reliant les données épidémiologiques transmises par les services de santé publique des États et des territoires aux données de laboratoire du service national de génotypage de la tuberculose. Conformément à la législation fédérale, les renseignements d'identification ne sont pas stockés et les éléments d'identification des utilisateurs sont également maintenus.
Fonctionnement du système de surveillance	8. Créer des accords de partage et d'utilisation des données avec les partenaires de la surveillance, en limitant les variables et les sources supplémentaires aux objectifs du système de surveillance pour des raisons de protection des renseignements personnels (n = 3).	Blais (2014) (49), Ghosh (2012) (8), Strobel (2019) (62)	Blais (2014) (49) : Examine l'évaluation du SISMACQ. Ce système de surveillance a été créé en reliant plusieurs bases de données : le registre de l'assurance maladie, la base de données des hospitalisations, la base de données des statistiques de l'état civil sur les décès, la base de données des demandes de remboursement des médecins et la base de données des services pharmaceutiques. Seules les variables pertinentes ont été utilisées pour créer le SISMACQ. Strobel (2019) (62) : Examine l'évaluation du système de surveillance IDEA en Australie occidentale, qui a été créé en fusionnant les données du ministère de l'éducation d'Australie occidentale et du DSC. La collecte de variables est limitée pour des raisons de protection des renseignements personnels. Des accords de partage de données régissant la fourniture de données par les sources de données sont en place.

Tableau 2 : Pratiques de santé publique de longue date, par thème et par stade du système de surveillance (suite)

Stade du système de surveillance, le cas échéant	Pratique	Articles qui soutiennent les pratiques	Exemples de pratiques
Considérations éthiques (suite)			
Fonctionnement du système de surveillance (suite)	9. Restreindre l'accès aux données et leur partage selon le besoin de savoir afin d'assurer l'intégrité et la confidentialité des données, l'accès étant contrôlé à l'aide de journaux (n = 4).	Blais (2014) (49), Ghosh (2012) (8), Marzano (2023) (70), Ndeikoundam Ngangro (2022) (57)	Blais (2014) (49) : Examine l'évaluation du SISMACQ. Ce système de surveillance a été créé en reliant plusieurs bases de données : le registre de l'assurance maladie, la base de données des hospitalisations, la base de données des statistiques de l'état civil sur les décès, la base de données des demandes de remboursement des médecins et la base de données des services pharmaceutiques. L'accès aux données est enregistré et limité à l'équipe travaillant dans le système de surveillance. Ndeikoundam Ngangro (2022) (57) : Examine la faisabilité d'un système de surveillance automatisé des infections transmissibles sexuellement en France. Les cliniques spécialisées dans les infections transmissibles sexuellement transmettent leurs données à Santé Publique France par l'intermédiaire d'un portail Web. L'accès aux données est limité au personnel autorisé.
	10. Demander des autorisations éthiques pour des projets particuliers en dehors de la surveillance systématique (i.e., des manuscrits) (n = 2).	Fan (2010) (54), Sáez-López (2019) (60)	Fan (2010) (54) : Décrit le développement du <i>Alberta Real Time Syndromic Surveillance Network</i> (ARTSSN), un système de surveillance en temps réel qui recueille simultanément des données provenant de plusieurs bases de données différentes : appels à <i>Health Link</i> , visites aux urgences, absentéisme scolaire, rapports de laboratoire et formulaires en ligne. L'utilisation des données à des fins de recherche doit être approuvée, le processus étant simplifié par l'anonymat des données. Sáez-López (2019) (60) : Examine l'évaluation du système portugais de surveillance de la grippe, qui comporte une composante sentinelle et une composante non sentinelle. La composante non sentinelle fonctionne grâce à des laboratoires associés au réseau portugais de laboratoires pour le diagnostic de l'infection grippale. L'approbation de projets particuliers est accordée par le Comité d'éthique de la santé de l'Institut national de la santé Doutor Ricardo Jorge.
	11. Obtenir le consentement éclairé des personnes consultées dans le cadre de l'évaluation du système de surveillance (n = 3).	Johnson (2018) (55), McKerr (2015) (56), Rivière (2018) (59)	McKerr (2015) (56) : Cet article est une évaluation du système national de surveillance de la dengue à Taiwan dans le cadre du système national de surveillance des maladies (NDSS). Ce système comporte une composante active parmi les voyageurs aux points d'entrée et une composante passive parmi les patients qui se présentent pour recevoir des soins chez leur professionnel de la santé, des tests de laboratoire, une notification aux services de santé locaux et, par la suite, au NDSS. Les personnes interrogées ont donné leur consentement éclairé verbal. Rivière (2018) (59) : Résume l'évaluation de la surveillance de la tuberculose bovine en France. Une surveillance passive est effectuée sur les spécimens tués par les chasseurs et sur les animaux morts ou mourants. Les données sont transmises aux services vétérinaires locaux et à l'Office national de la chasse et de la faune sauvage. Une surveillance active des spécimens vivants est également effectuée, dont les données sont transmises aux services vétérinaires locaux. Le consentement éclairé verbal a été obtenu avant les entretiens.
Consultation des intervenants			
Élaboration du système de surveillance	12. Établir des relations entre les intervenants et avec le système de surveillance sur la base d'une communication permanente à l'aide d'outils tels que des plans de communication comprenant plusieurs méthodes (n = 16).	Asbury (2019) (98), Burkom (2021) (66), Cauchi (2022) (53), Contoli (2016) (72), Crain (2016) (73), Dawson (2016) (99), European Food Safety Authority (2023) (100), Huot (2019) (101), Johnson (2018) (55), McGill (2023) (10), Rivière (2018) (59), Schönfeld (2018) (102), Schwartz (2022) (103), Smith (2011) (77), Strobel (2019) (62), Takla (2012) (104)	Smith (2011) (77) : Examine la mise en œuvre d'un modèle de système de surveillance de la maltraitance des enfants développé par les CDC des États-Unis. De nombreuses sources de données sont utilisées, telles que les certificats de décès, les dossiers d'homicide, les dossiers des médecins légistes, les dossiers des services de protection de l'enfance, les registres de bien-être de l'enfance et les rapports de l'équipe d'examen des décès d'enfants (<i>Child Death Review Team</i> - CDRT). Les personnes interrogées ont indiqué que les relations personnelles de collaboration entre les intervenants étaient essentielles. Toutefois, la rotation fréquente du personnel et la faible participation aux réunions ont été mentionnées comme des obstacles au développement de ces relations. Schwartz (2022) (103) : Décrit le développement d'un système de surveillance de la COVID-19 à Memphis, aux États-Unis. Le système de surveillance combinait les tests de COVID-19 des laboratoires régionaux et les données épidémiologiques avec les dossiers médicaux électroniques, les déterminants sociaux et les données environnementales. Le système de surveillance comprenait des procédures opérationnelles normalisées pour les réunions d'équipe et la sensibilisation de la communauté, en plus d'une équipe formelle de direction de la sensibilisation de la communauté.



Tableau 2 : Pratiques de santé publique de longue date, par thème et par stade du système de surveillance (suite)

Stade du système de surveillance, le cas échéant	Pratique	Articles qui soutiennent les pratiques	Exemples de pratiques
Consultation des intervenants (suite)			
Fonctionnement du système de surveillance	13. Veiller à ce que le système de surveillance soit durable, permanent et doté de ressources suffisantes pour soutenir la participation de tous les intervenants au système de surveillance (n = 15).	Asbury (2019) (98), Crain (2016) (73), Dawson (2016) (99), Ehlman (2021) (105), Fedorowicz (2010) (106), Hennenfent (2017) (74), Jermacane (2019) (107), Johnson (2018) (55), McGill (2023) (10), Moore (2012) (11), Paul (2019) (76), Schönfeld (2018) (102), Smith (2011) (77), Wijayasri (2016) (36), Wong (2022) (108)	Ehlman (2021) (105) : Examine l'évaluation du <i>National Electronic Injury Surveillance System</i> . Les codeurs des services d'urgence saisissent les données dans le système et les envoient à la <i>Consumer Product Safety Commission</i> , qui les transmet aux CDC des États-Unis. Les problèmes soulevés avec le système de surveillance comprennent les approbations multiples, les mises à jour et la formation requise lorsque le système est mis à jour, l'achèvement des données, les problèmes avec les ordinateurs portables et la rotation du personnel, ainsi que la nécessité de remplacer les sites si l'un d'entre eux abandonne le système de surveillance. Moore (2012) (11) : Décrit l'évaluation du <i>Serum Repository</i> et du <i>Defense Medical Surveillance System</i> du ministère américain de la Défense, qui relie les données de laboratoire aux données démographiques pour créer un système de surveillance de la santé des militaires. Les recommandations portaient notamment sur la définition et la communication des priorités en matière de ressources, le renforcement et la dotation en ressources de la supervision organisationnelle, une chaîne de commandement distincte permettant de recevoir des directives et des ressources de la part des décideurs politiques, ainsi qu'une dotation en personnel adéquate pour répondre aux besoins des utilisateurs.
Évaluation du système de surveillance	14. Répartir les consultations en fonction des différents groupes et inclure les éléments suivants dans l'évaluation du système de surveillance : enquêtes, groupes de discussion ou réunions et entretiens (n = 15).	Ehlman (2021) (105), Fedorowicz (2010) (106), Halliday (2013) (109), Hennenfent (2017) (74), Jermacane (2019) (107), Johnson (2018) (55), Kunze (2022) (110), Paul (2019) (76), Pratt (2020) (111), Rivière (2018) (59), Schönfeld (2018) (102), Smith (2011) (77), Takla (2012) (104), Yang (2020) (80), Zhang (2017) (81)	Halliday (2013) (109) : Décrit l'évaluation du système de surveillance de l' <i>Australasian Maternity Outcomes Surveillance System</i> . Dans ce système de surveillance, les demandes de données mensuelles sont envoyées par courriel aux collecteurs de données des maternités, qui peuvent soumettre des données ou soumettre un rapport nul par le biais d'un rapport en ligne. Les données collectées seront ensuite accessibles aux chercheurs de l'étude à des fins de recherche et de diffusion. En plus d'une enquête anonyme en ligne auprès des intervenants, la documentation des réunions consultatives et des réunions de projet ainsi que la correspondance officielle ont été examinées, afin d'établir les préoccupations, les questions, les commentaires et la rétroaction antérieurs. Takla (2012) (104) : Analyse d'un système de surveillance particulier mis au point pour la Coupe du monde féminine de la FIFA qui s'est déroulée en Allemagne en 2011. Le district local qui accueillait la Coupe du monde faisait rapport à l'Institut Robert Koch (autorité sanitaire nationale) par l'intermédiaire des autorités sanitaires de l'État, les notifications de maladies infectieuses étant communiquées quotidiennement. L'autorité sanitaire nationale fournira une rétroaction et des rapports de synthèse au ministère de la Santé et aux autorités sanitaires du district et de l'État deux fois par semaine, ainsi que des conférences téléphoniques avec les principaux intervenants, le cas échéant. Les résultats de l'évaluation ont été répartis entre les autorités sanitaires des districts et celles des États.

Abréviations : ARTSSN, Alberta Real Time Syndromic Surveillance Network; CDC, Centers for Disease Control and Prevention; CDRT, Child Death Review Team; DSC, Disability Services Commission; FDA, Food and Drug Administration; IDEA, Intellectual Disability Exploring Answers; NARMS, National Antimicrobial Resistance Monitoring System; NDSS, National Disease Surveillance System; SISMALQ, Système intégré de surveillance des maladies chroniques du Québec; USDA, United States Department of Agriculture; VaCARES, Virginia Congenital Anomalies Reporting and Education System; VEHDIP, Virginia Early Hearing Detection and Intervention Program; VVESTS, Virginia Vital Events and Screening Tracking System

d'autres sources de données. La collecte de données pourrait bénéficier de l'inclusion de renseignements démographiques, d'indicateurs sur les stades de la maladie et les déterminants sociaux de la santé, complétés par d'autres sources de données si nécessaire, et inclure des contrôles de la qualité des données et des doublons. La conception d'un système de surveillance éthique prend en compte l'équité et l'accessibilité, les enjeux de protection des renseignements personnels, l'examen de la législation et des politiques et le consentement éclairé. Un mobilisation efficace des intervenants est significative et menée à tous les stades de la surveillance de la santé publique, en intégrant plusieurs méthodes et programmes.

L'incidence positive de la modernisation des systèmes nationaux de surveillance du VIH a déjà été constatée aux États-Unis, qui ont mis à jour leur système national de surveillance du VIH en 2013 en y apportant des améliorations, notamment en ce qui concerne la collecte de données sur l'orientation sexuelle, l'identité de genre et les déterminants sociaux de la santé, et en améliorant les procédures de suppression des doublons des données afin d'en accroître la qualité (113). Cette mise à jour a permis d'accroître la capacité à répondre rapidement aux agrégats de cas de VIH et à soutenir la suppression virale en cours grâce à des activités « des données aux soins » (113). Bien que le Programme national canadien de surveillance du VIH présente des renseignements sur l'épidémiologie du VIH au niveau national, il ne dispose pas d'une base de données

centralisée avec des normes de données cohérentes, et s'appuie sur les données reçues de treize PT. Cette situation affecte l'actualité des données de surveillance et a une incidence sur la pertinence des données utilisées pour élaborer des politiques et des programmes de prévention et de traitement du VIH fondés sur des données probantes. Les données du Programme national canadien de surveillance du VIH étant fournies par les PT, il n'est pas possible d'établir des liens avec d'autres sources de données pour d'autres déterminants sociaux de la santé. Ainsi, les approches proposées comprenaient l'intégration d'une base de données centralisée, des procédures de qualité des données, des sources de données supplémentaires et la collecte de données sur les déterminants sociaux de la santé dans le cadre du renouvellement du Programme national de surveillance du VIH. Il est également important d'actualiser le programme, afin de mieux prendre en compte la charge du VIH au Canada. Le renouvellement potentiel du programme au Canada devrait permettre d'améliorer la collecte et la qualité des données, fournissant ainsi les données probantes nécessaires au respect des engagements pris par le gouvernement fédéral dans le cadre de son plan d'action sur les ITSS (2,3), à l'amélioration des résultats en matière de santé publique et à l'amélioration des résultats pour les personnes diagnostiquées et vivant avec le VIH.

Les améliorations proposées pour l'infrastructure et la méthodologie du système de surveillance peuvent améliorer la simplicité, l'actualité et la stabilité du Programme national de surveillance du VIH, car la normalisation des données entre les administrations simplifie la soumission des données, ce qui, à son tour, pourrait améliorer l'actualité et stabiliser les processus de soumission des données. Les approches proposées pour la conception d'un système de surveillance éthique pourraient permettre d'améliorer les pratiques de surveillance éthique et, par conséquent, d'accroître l'acceptabilité du système de surveillance. L'amélioration de la mobilisation des intervenants à l'aide des approches proposées pourrait améliorer l'acceptabilité, car les intervenants seraient plus enclins à participer au programme de surveillance.

Bien que de nombreuses approches proposées aient abordé divers domaines d'amélioration, les conclusions de cette revue de la littérature ne sont pas toutes applicables à la surveillance nationale du VIH au Canada. Par exemple, un système de surveillance du VIH en temps réel (35) n'est peut-être pas nécessaire au niveau national, car les unités de santé publique provinciales, territoriales et locales s'occuperaient principalement des éclosions ou des agrégats de cas de VIH, contrairement au Programme national de surveillance du VIH, et le programme national sert à fournir un aperçu de l'épidémiologie du VIH au niveau national, plutôt que des données localisées.

Les conclusions de cette revue sont conformes aux conclusions des consultations menées auprès des fournisseurs de données et des organisations communautaires dans le cadre du processus d'examen et de renouvellement du Programme national

de surveillance du VIH, ainsi qu'aux recommandations de la *Stratégie pancanadienne de données sur la santé : Vers un système de données de santé de classe mondiale* (114). Bien que la nécessité d'une mobilisation et d'une participation significative de la communauté ait été reconnue précédemment (115,116), les consultations du programme et la Stratégie pancanadienne de données sur la santé (SPCDS) (114) ont souligné l'importance des consultations communautaires concernant la collecte, l'interprétation et le stockage des données. En ce qui concerne l'infrastructure et la qualité des données, les consultations du programme et la SPCDS (114) suggèrent de mettre en place des normes de données cohérentes, la SPCDS préconisant un accès rapide aux données, la promotion de la maîtrise des données de santé et l'innovation sociale et technologique basée sur les données (114). De plus, les consultations du programme ont recommandé la collecte de renseignements sur le sexe, le genre, l'orientation sexuelle, la race ou l'appartenance ethnique et le stade de la maladie (i.e., le nombre de cellules CD4). La SPCDS proposait de donner la priorité aux éléments suivants liés à la gouvernance des données : l'utilisation éthique des données, la souveraineté des données des Premières Nations, des Inuits et des Métis, la surveillance, le leadership fédéral et les mesures visant à répondre aux préoccupations en matière de sécurité et de protection des renseignements personnels (114). Les conclusions de cette étude sont conformes à la vision de l'Agence de la santé publique du Canada concernant la surveillance de la santé publique à l'horizon 2030, avec des flux de travail de surveillance améliorés, des données de haute qualité, un partage et un couplage des données plus efficaces, des partenariats communautaires et une mobilisation du public (117). La collaboration continue du Programme national de surveillance du VIH avec les fournisseurs de données et les membres de la communauté pour mettre à jour la gestion des données, améliorer la collecte de données sur les variables clés et la mobilisation des intervenants représente des efforts significatifs pour faire progresser la surveillance du VIH au Canada.

Cette revue de la littérature donne un aperçu des approches actuelles et futures proposées en matière de surveillance de la santé publique et pertinentes pour la surveillance nationale du VIH au Canada. Elle contient des données probantes recueillies auprès de diverses sources sur une longue période, englobant les progrès technologiques et les améliorations des systèmes de surveillance en réponse à des événements de santé publique. L'épidémiologie des maladies évoluant au fil du temps, les systèmes de surveillance sont mis à jour pour garantir leur pertinence, ce qui permet de mettre au point et d'intégrer de nouvelles pratiques de santé publique. Le calendrier étendu permet d'agréger les pratiques acquises grâce à l'expérience provenant de divers événements de santé publique (i.e., la pandémie de COVID-19) et les mises à jour technologiques, telles que les bases de données intégrant un couplage automatisé des données. L'inclusion de renseignements provenant d'un large éventail d'administrations, avec des



systèmes de surveillance ou des contextes de santé publique comparables, a permis d'intégrer un plus large éventail de pratiques de santé publique dans cette revue de la littérature en vue d'une discussion future. Également, l'inclusion de renseignements sur d'autres systèmes de surveillance et non uniquement sur les systèmes de surveillance du VIH a permis d'inclure diverses pratiques. Il s'agit notamment des systèmes nationaux et régionaux de surveillance de la tuberculose aux États-Unis (8) et de méthodes supplémentaires de collaboration et de communication avec les intervenants, grâce à des ressources adaptées dans le cadre d'un système de surveillance des comportements liés à la santé des personnes âgées en Italie (72). Avec l'intégration potentielle de ces pratiques, l'établissement d'un lien entre le Programme national de surveillance du VIH et d'autres systèmes de surveillance ou sources de données pourrait améliorer la collecte de données sur le VIH et d'autres indicateurs pertinents. Des ressources adaptées aux intervenants pourraient améliorer la pertinence des produits d'information sur la surveillance, tels que les rapports de surveillance et les infographies, ainsi que la mobilisation des intervenants dans le programme national. L'intégration de la littérature grise a permis d'inclure des pratiques nouvelles et innovantes trouvées dans la recherche émergente. Des informations peuvent souvent être trouvées dans des analyses de données ou des rapports, en plus des articles de journaux publiés, comme un rapport de l'Organisation mondiale de la Santé sur la réalisation des principaux objectifs liés au VIH, à l'hépatite et aux infections transmissibles sexuellement, décrivant diverses avancées telles que les systèmes de surveillance basés sur les cas, enrichis par des données supplémentaires pour une meilleure prise en charge (35).

Limites

Cette revue s'est limitée aux renseignements disponibles en ligne (i.e., des renseignements supplémentaires peuvent être trouvés dans les protocoles de surveillance interne et les procédures opérationnelles normalisées). Ces documents internes peuvent contenir des détails techniques supplémentaires susceptibles d'orienter le développement et le fonctionnement des systèmes de gestion des données et d'autres outils du système de surveillance, qui ne sont pas nécessairement accessibles pour examen. Bien que l'on se soit efforcé d'inclure des articles principalement axés sur les systèmes de surveillance passive, les décisions concernant l'inclusion ont parfois été difficiles à prendre. Par exemple, les articles concernant les systèmes de surveillance plus récents comportaient souvent des éléments de surveillance active ou sentinelle qui complétaient la surveillance passive. De plus, cette revue n'était pas un examen systématique. La qualité des données probantes et le risque de biais n'ont donc pas été évalués. La qualité des données probantes n'ayant pas été prise en compte et le risque de biais n'ayant pas été évalué, les données probantes présentées ici n'ont pas pu être pondérées sur la base de ces facteurs, ce qui met toutes les sources sur un pied d'égalité. Ainsi, une importance trop élevée pourrait

être accordée à des sources de moindre qualité et biaisées, et l'inverse pourrait également être possible pour des sources de meilleure qualité et moins biaisées. Malgré ces limites, les résultats de cette revue fournissent des éléments permettant d'améliorer les pratiques de surveillance, alors que le Programme national de surveillance du VIH cherche à moderniser ses pratiques et ses processus.

Outre l'identification d'orientations possibles pour l'amélioration du Programme national canadien de surveillance du VIH, cette revue de la littérature résume les pratiques de surveillance de la santé publique pour le VIH et d'autres pathologies. La possibilité d'appliquer à la surveillance du VIH des pratiques de surveillance de la santé publique pour d'autres pathologies a été mise en évidence dans cette étude, qui constitue une référence précieuse rassemblant en un seul endroit des renseignements sur les approches proposées pour améliorer l'infrastructure et la méthodologie des systèmes de surveillance, la collecte de données, la surveillance éthique de la santé publique et la mobilisation des intervenants. Ainsi, cette revue pourrait s'avérer utile à d'autres systèmes de surveillance qui souhaitent revoir et renouveler leurs propres systèmes.

Conclusion

En conclusion, dans le cadre d'un examen complet du Programme de surveillance du VIH au Canada, plusieurs approches actuelles et futures proposées pour les systèmes de surveillance ont été établies. Les innovations potentielles prometteuses comprennent la mise à jour de l'infrastructure de collecte des données, l'inclusion de nouveaux éléments de données (e.g., la numération des cellules CD4), l'amélioration de la collecte des éléments de données existants (e.g., le sexe et le genre, la race ou l'ethnicité, les renseignements sur l'exposition au VIH), l'élaboration d'un cadre de gouvernance des données et la mobilisation continue avec les fournisseurs de données et les communautés. Les prochaines étapes consisteront à examiner les moyens de valider et de rendre opérationnels ces principales conclusions en collaboration avec les fournisseurs de données et les communautés concernées.

Déclaration des auteurs

A. R. — Méthodologie, enquête, rédaction de la version originale
 W. M. — Méthodologie, enquête, rédaction de la version originale
 L. J. — Conceptualisation, rédaction, révision et édition, supervision
 D. P. — Rédaction-révision et édition
 J. C. — Rédaction-révision et édition
 L. H. T. — Conceptualisation, rédaction, révision et édition, supervision

Intérêts concurrents

Aucun.



Identifiants ORCID

Wes Martin — 0009-0005-2238-2104

Joseph Cox — 0000-0002-7041-1556

Laura H Thompson — 0000-0003-3792-9772

Remerciements

Aucun.

Financement

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

Références

1. Agence de la santé publique du Canada. Le VIH au Canada : Les points saillants de la surveillance pour 2022. Ottawa, ON : ASPC; 2023. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/maladies-et-affections/vih-points-saillants-surveillance-2022.html>
2. Agence de la santé publique du Canada. Réduction des répercussions sur la santé des infections transmissibles sexuellement et par le sang au Canada d'ici 2030 : un cadre d'action pancanadien sur les ITSS. Ottawa, ON : ASPC; 2018. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/sante-sexuelle-infections-transmissibles-sexuellement/rapports-publications/infections-transmissibles-sexuellement-sang-cadre-action.html>
3. Agence de la santé publique du Canada. Plan d'action 2024-2030 du gouvernement du Canada sur les infections transmissibles sexuellement et par le sang (ITSS) en bref. Ottawa, ON : ASPC; 2024. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/maladies-et-affections/plan-action-2024-2030-infections-transmissibles-sexuellement-et-par-sang-bref.html>
4. Agence de la santé publique du Canada. Le VIH au Canada, Rapport de surveillance en date du 31 décembre 2022. Ottawa, ON : ASPC; 2024. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/maladies-et-affections/vih-canada-rapport-surveillance-31-decembre-2022.html>
5. Frandsen TF, Eriksen MB, Hammer DM, Christensen JB, Wallin JA. Using Embase as a supplement to PubMed in Cochrane reviews differed across fields. *J Clin Epidemiol* 2021;133:24–31. [DOI PubMed](#)
6. Gusenbauer M, Haddaway NR. Which academic search systems are suitable for systematic reviews or meta-analyses? Evaluating retrieval qualities of Google Scholar, PubMed, and 26 other resources. *Res Synth Methods* 2020;11(2):181–217. [DOI PubMed](#)
7. Beyrer C, Adimora AA, Hodder SL, Hopkins E, Millett G, Mon SH, Sullivan PS, Walensky RP, Pozniak A, Warren M, Richman B, Copeland R, Mayer KH. Call to action: how can the US Ending the HIV Epidemic initiative succeed? *Lancet* 2021;397(10279):1151–6. [DOI PubMed](#)
8. Ghosh S, Moonan PK, Cowan L, Grant J, Kammerer S, Navin TR. Tuberculosis genotyping information management system: enhancing tuberculosis surveillance in the United States. *Infect Genet Evol* 2012;12(4):782–8. [DOI PubMed](#)
9. Mao Y, Wu Z, Poundstone K, Wang C, Qin Q, Ma Y, Ma W. Development of a unified web-based national HIV/AIDS information system in China. *Int J Epidemiol* 2010;39 Suppl 2(Suppl 2):ii79–89. [DOI PubMed](#)
10. McGill E, Coulby C, Dam D, Bellos A, McCormick R, Patterson K. Canadian COVID-19 Outbreak Surveillance System: implementation of national surveillance during a global pandemic. *Can J Public Health* 2023;114(3):358–67. [DOI PubMed](#)
11. Moore M, Eiseman E, Fisher G, Olmsted SS, Sama PR, Zambrano JA. Harnessing Full Value from the DoD Serum Repository and the Defense Medical Surveillance System. *Rand Health Q* 2012;2(2):3. [PubMed](#)
12. Morse SS. Public health surveillance and infectious disease detection. *Biosecur Bioterror* 2012;10(1):6–16. [DOI PubMed](#)
13. Price JR, Mookerjee S, Dyakova E, Myall A, Leung W, Weiße AY, Shersing Y, Brannigan ET, Galletly T, Muir D, Randell P, Davies F, Bolt F, Barahona M, Otter JA, Holmes AH. Development and Delivery of a Real-time Hospital-onset COVID-19 Surveillance System Using Network Analysis. *Clin Infect Dis* 2021;72(1):82–9. [DOI PubMed](#)
14. Sullivan PS, Woodyatt CR, Kouzouian O, Parrish KJ, Taussig J, Conlan C, Phillips H. America's HIV Epidemic Analysis Dashboard: Protocol for a Data Resource to Support Ending the HIV Epidemic in the United States. *JMIR Public Health Surveill* 2022;8(2):e33522. [DOI PubMed](#)
15. Cohen SM, Gray KM, Ocfemia MC, Johnson AS, Hall HI. The status of the National HIV Surveillance System, United States, 2013. *Public Health Rep* 2014;129(4):335–41. [DOI PubMed](#)



16. Hood JE, Katz DA, Bennett AB, Buskin SE, Dombrowski JC, Hawes SE, Golden MR. Integrating HIV Surveillance and Field Services: Data Quality and Care Continuum in King County, Washington, 2010–2015. *Am J Public Health* 2017;107(12):1938–43. [DOI PubMed](#)
17. Brandwagt DA, van der Ende A, Ruijs WL, de Melker HE, Knol MJ. Evaluation of the surveillance system for invasive meningococcal disease (IMD) in the Netherlands, 2004–2016. *BMC Infect Dis* 2019;19(1):860. [DOI PubMed](#)
18. Buchacz K, Frazier EL, Hall HI, Hart R, Huang P, Franklin D, Hu X, Palella FJ, Chmiel JS, Novak RM, Wood K, Yangco B, Armon C, Brooks JT, Skarbinski J. A Matter of Perspective: Comparison of the Characteristics of Persons with HIV Infection in the United States from the HIV Outpatient Study, Medical Monitoring Project, and National HIV Surveillance System. *Open AIDS J* 2015;9:123–33. [DOI PubMed](#)
19. Chapman DA, Ford N, Tlustý S, Bodurtha JN. Evolution of an integrated public health surveillance system. *J Registry Manag* 2011;38(1):15–23. [PubMed](#)
20. Goller JL, Guy RJ, Gold J, Lim MS, El-Hayek C, Stooove MA, Bergeri I, Fairley CK, Leslie DE, Clift P, White B, Hellard ME. Establishing a linked sentinel surveillance system for blood-borne viruses and sexually transmissible infections: methods, system attributes and early findings. *Sex Health* 2010;7(4):425–33. [DOI PubMed](#)
21. Hall JA, Harris RJ, Zaidi A, Woodhall SC, Dabrera G, Dunbar JK. HOSTED-England's Household Transmission Evaluation Dataset: preliminary findings from a novel passive surveillance system of COVID-19. *Int J Epidemiol* 2021;50(3):743–52. [DOI PubMed](#)
22. Jeong D, Kang HY, Kim J, Lee H, Yoo BN, Kim HS, Choi H. Cohort Profile: Korean Tuberculosis and Post-Tuberculosis Cohort Constructed by Linking the Korean National Tuberculosis Surveillance System and National Health Information Database. *J Prev Med Public Health* 2022;55(3):253–62. [DOI PubMed](#)
23. Jones J, Gastellu-Etchegorry M, Stenz FK, Baudon C, Bloem SJ, Bondonneau M. Epidemiology, surveillance and control of infectious diseases in the European overseas countries and territories, 2011. *Eurosurveillance* 2011;16(29):19923. <https://researchportal.ukhsa.gov.uk/en/publications/epidemiology-surveillance-and-control-of-infectious-diseases-in-t>
24. Jung JK, Feinstein SG, Palma Lazgare L, Macleod JS, Arrandale VH, McLeod CB, Peter A, Demers PA. Examining lung cancer risks across different industries and occupations in Ontario, Canada: the establishment of the Occupational Disease Surveillance System. *Occup Environ Med* 2018;75(8):545–52. [DOI PubMed](#)
25. Kliewer EV, Demers AA, Brisson M, Severini A, Lotocki R, Elias B, Hammond G, Wurtak G; Le système manitobain de surveillance et d'évaluation du vaccin contre le virus du papillome humain. Rapport sur la santé 2010;21(2). <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/pub/82-003-x/2010002/article/11153-fra.pdf?st=avevRc1b>
26. Kraut A, Peters CE, Rydz E, Walld R. Acute myocardial infarctions identified in the Manitoba Occupational Disease Surveillance System: A linkage of worker's compensation and provincial health data. *Am J Ind Med* 2023;66(8):679–86. [DOI PubMed](#)
27. Leal J, Gregson DB, Ross T, Flemons WW, Church DL, Laupland KB. Development of a novel electronic surveillance system for monitoring of bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010;31(7):740–7. [DOI PubMed](#)
28. Newton A, Kendall M, Vugia DJ, Henao OL, Mahon BE. Increasing rates of vibriosis in the United States, 1996–2010: review of surveillance data from 2 systems. *Clin Infect Dis* 2012;54 Suppl 5(0 5):S391-5. [DOI PubMed](#)
29. Paulukonis ST, Harris WT, Coates TD, Neumayr L, Treadwell M, Vichinsky E, Feuchtbaum LB. Population based surveillance in sickle cell disease: methods, findings and implications from the California registry and surveillance system in hemoglobinopathies project (RuSH). *Pediatr Blood Cancer* 2014;61(12):2271–6. [DOI PubMed](#)
30. Pierce AB, El-Hayek C, McCarthy D, Armishaw J, Watson K, Wilkinson A, Price B, Wright EJ, Hoy JF, Stooové MA. Comparing non-occupational post-exposure prophylaxis drug regimens for HIV: insights from a linked HIV surveillance system. *Sex Health* 2017;14(2):179–87. [DOI PubMed](#)
31. Schmidt R, Carson PJ, Jansen RJ. Resurgence of Syphilis in the United States: An Assessment of Contributing Factors. *Infect Dis (Auckl)* 2019;12:1178633719883282. [DOI PubMed](#)
32. Shaw K, Coleman D, O'Sullivan M, Stephens N. Public health policies and management strategies for genital Chlamydia trachomatis infection. *Risk Manag Healthc Policy* 2011;4:57–65. [DOI PubMed](#)



33. Tanaka T, Oshima K, Kawano K, Tashiro M, Tanaka A, Fujita A, Tsukamoto M, Yasuoka A, Teruya K, Izumikawa K. Nationwide surveillance of AIDS-defining illnesses among HIV patients in Japan from 1995 to 2017. *PLoS One* 2021;16(8):e0256452. DOI PubMed
34. Weston EJ, Kirkcaldy RD, Stenger M, Llata E, Hoots B, Torrone EA. Narrative Review: Assessment of Neisseria gonorrhoeae Infections Among Men Who Have Sex With Men in National and Sentinel Surveillance Systems in the United States. *Sex Transm Dis* 2018;45(4):243–9. DOI PubMed
35. World Health Organisation. Global progress report on HIV, viral hepatitis and sexually transmitted infections, 2021. Geneva, CH: WHO; 2021. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/341412/9789240027077-eng.pdf?sequence=1>
36. Wijayasri S, Li YA, Squires SG, Martin I, Demczuk W, Mukhi S. Évaluation du projet pilote de système de surveillance accrue des pneumocoques invasives (SSAPI). Relevé des maladies transmissibles au Canada 2016;42:92–7. DOI
37. Willis SJ, Cocoros NM, Randall LM, Ochoa AM, Haney G, Hsu KK, DeMaria A Jr, Klompas M. Electronic Health Record Use in Public Health Infectious Disease Surveillance, USA, 2018–2019. *Curr Infect Dis Rep* 2019;21(10):32–5. DOI PubMed
38. Dickson N, Lee B, Foster T, Saxton PJ. The first 30 years of HIV in New Zealand: review of the epidemiology. *N Z Med J* 2015;128(1426):31–48. <https://nzmj.org.nz/media/pages/journal/vol-128-no-1426/the-first-30-years-of-hiv-in-new-zealand-review-of-the-epidemiology/39686ba75e-1696475830/the-first-30-years-of-hiv-in-new-zealand-review-of-the-epidemiology.pdf>
39. Ford MA, Spicer CM, editors. Monitoring HIV Care in the United States: Indicators and Data Systems. National Academies Press 2012. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK201380/>
40. Rice BD, Yin Z, Brown AE, Croxford S, Conti S, De Angelis D, Delpech VC. Monitoring of the HIV Epidemic Using Routinely Collected Data: the Case of the United Kingdom. *AIDS Behav* 2017;21 Suppl 1:83–90. DOI PubMed
41. Giorgi Rossi P, Riccardo F, Pezzarossi A, Ballotari P, Dente MG, Napoli C, Chiarenza A, Velasco Munoz C, Noori T, Declich S. Factors Influencing the Accuracy of Infectious Disease Reporting in Migrants: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health* 2017;14(7):720. DOI PubMed
42. Croxford S, Stengaard AR, Brännström J, Combs L, Dedes N, Girardi E, Grabar S, Kirk O, Kuchukhidze G, Lazarus JV, Noori T, Pharris A, Raben D, Rockstroh JK, Simões D, Sullivan AK, Van Beckhoven D, Delpech VC; EuroTEST HIV Late Diagnosis Definition Working Group. Late diagnosis of HIV: an updated consensus definition. *HIV Med* 2022;23(11):1202–8. DOI PubMed
43. Beltran VM, Harrison KM, Hall HI, Dean HD. Collection of social determinant of health measures in U.S. national surveillance systems for HIV, viral hepatitis, STDs, and TB. *Public Health Rep* 2011;126 Suppl 3(Suppl 3):41–53. DOI PubMed
44. Aiello AE, Renison A, Zivich PN. Social Media- and Internet-Based Disease Surveillance for Public Health. *Annu Rev Public Health* 2020;41(1):101–18. DOI PubMed
45. Coltart CE, Hoppe A, Parker M, Dawson L, Amon JJ, Simwanga M, Geller G, Henderson G, Laeyendecker O, Tucker JD, Eba P, Novitsky V, Vandamme AM, Seeley J, Dallabetta G, Harling G, Grabowski MK, Godfrey-Faussett P, Fraser C, Cohen MS, Pillay D; Ethics in HIV Phylogenetics Working Group. Ethical considerations in global HIV phylogenetic research. *Lancet HIV* 2018;5(11):e656–66. DOI PubMed
46. Molldrem S, Smith AK. Reassessing the Ethics of Molecular HIV Surveillance in the Era of Cluster Detection and Response: Toward HIV Data Justice. *Am J Bioeth* 2020;20(10):10–23. DOI PubMed
47. Moran-Gilad J. Whole genome sequencing (WGS) for food-borne pathogen surveillance and control - taking the pulse. *Euro Surveill* 2017;22(23):30547. DOI PubMed
48. Samuel GN, Farsides B. Public trust and 'ethics review' as a commodity: the case of Genomics England Limited and the UK's 100,000 genomes project. *Med Health Care Philos* 2018;21(2):159–68. DOI PubMed
49. Blais C, Jean S, Sirois C, Rochette L, Plante C, Larocque I, Doucet M, Ruel G, Simard M, Gamache P, Hamel D, St-Laurent D, Emond V. Quebec Integrated Chronic Disease Surveillance System (QICDSS), an innovative approach. *Chronic Dis Inj Can* 2014;34(4):226–35. DOI PubMed
50. Boes L, Houareau C, Altmann D, An der Heiden M, Bremer V, Diercke M, Dudareva S, Neumeyer-Gromen A, Zimmermann R. Evaluation of the German surveillance system for hepatitis B regarding timeliness, data quality, and simplicity, from 2005 to 2014. *Public Health* 2020;180:141–8. DOI PubMed



51. Bublitz FM, Oetomo A, Sahu KS, Kuang A, Fadrique LX, Velmovitsky PE, Nobrega RM, Morita PP. Disruptive Technologies for Environment and Health Research: An Overview of Artificial Intelligence, Blockchain, and Internet of Things. *Int J Environ Res Public Health* 2019;16(20):3847. [DOI PubMed](#)
52. Campo G, Cegolon L, De Merich D, Fedeli U, Pellicci M, Heymann WC, Pavanello S, Guglielmi A, Mastrangelo G. The Italian National Surveillance System for Occupational Injuries: Conceptual Framework and Fatal Outcomes, 2002–2016. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(20):7631. [DOI PubMed](#)
53. Cauchi JP, Borg ML, Džiugytė A, Attard J, Melillo T, Zahra G, Barbara C, Spiteri M, Drago A, Zammit L, Debono J, Souness J, Agius S, Young S, Dimech A, Chetcuti I, Camenzuli M, Borg I, Calleja N, Tabone L, Gauci C, Vassallo P, Baruch J. Digitalizing and Upgrading Severe Acute Respiratory Infections Surveillance in Malta: system Development. *JMIR Public Health Surveill* 2022;8(12):e37669. [DOI PubMed](#)
54. Fan S, Blair C, Brown A, Gabos S, Honish L, Hughes T, Jaipaul J, Johnson M, Lo E, Lubchenko A, Mashinter L, Meurer DP, Nardelli V, Predy G, Shewchuk L, Sosin D, Wicentowich B, Talbot J. A multi-function public health surveillance system and the lessons learned in its development: the Alberta Real Time Syndromic Surveillance Net. *Can J Public Health* 2010;101(6):454–8. [DOI PubMed](#)
55. Johnson I, Hansen A, Bi P. The challenges of implementing an integrated One Health surveillance system in Australia. *Zoonoses Public Health* 2018;65(1):e229–36. [DOI PubMed](#)
56. McKerr C, Lo YC, Edeghere O, Bracebridge S. Evaluation of the national Notifiable Diseases Surveillance System for dengue fever in Taiwan, 2010–2012. *PLoS Negl Trop Dis* 2015;9(3):e0003639. [DOI PubMed](#)
57. Ndeikoundam Ngangro N, Pioche C, Vaux S, Viriot D, Durand J, Berat B, Hamdaoui M, Lot F. An Automated Surveillance System (SurCeGGID) for the French Sexually Transmitted Infection Clinics: Epidemiological Monitoring Study. *JMIR Form Res* 2022;6(10):e31136. [DOI PubMed](#)
58. Polemis M, Tryfinopoulou K, Giakkoupi P, Vatopoulos A; WHONET-Greece study group. Eight-year trends in the relative isolation frequency and antimicrobial susceptibility among bloodstream isolates from Greek hospitals: data from the Greek Electronic System for the Surveillance of Antimicrobial Resistance - WHONET-Greece, 2010 to 2017. *Euro Surveill* 2020;25(34):1900516. [DOI PubMed](#)
59. Rivière J, Le Strat Y, Hendriks P, Dufour B. Perceptions and acceptability of some stakeholders about the bovine tuberculosis surveillance system for wildlife (Sylvatub) in France. *PLoS One* 2018;13(3):e0194447. [DOI PubMed](#)
60. Sáez-López E, Pechirra P, Costa I, Cristóvão P, Conde P, Machado A, Rodrigues AP, Guiomar R. Performance of surveillance case definitions for respiratory syncytial virus infections through the sentinel influenza surveillance system, Portugal, 2010 to 2018. *Euro Surveill* 2019;24(45):1900140. [DOI PubMed](#)
61. Severi E, Tavošchi L, Carrillo-Santistevé P, Westrell T, Marrone G, Giesecke J, Lopalco P. Hepatitis A notifications in the EU/EEA, 2010–2019: what can we learn from case reporting to the European Surveillance System? *Euro surveillance* 2023;28(19):11. <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2023.28.19.2200575?crawler=true>
62. Strobel NA, Bourke J, Leonard H, Richardson A, Edmond KM, McAullay D. Assessing the quality, efficiency and usefulness of the Western Australian population-based Intellectual Disability Exploring Answers (IDEA) surveillance system: a surveillance system evaluation. *BMJ Open* 2019;9(10):e026003. [DOI PubMed](#)
63. Trifirò G, Coloma PM, Rijnbeek PR, Romio S, Mosseveld B, Weibel D, Bonhoeffer J, Schuemie M, van der Lei J, Sturkenboom M. Combining multiple healthcare databases for postmarketing drug and vaccine safety surveillance: why and how? *J Intern Med* 2014;275(6):551–61. [DOI PubMed](#)
64. Lee LM, Gostin LO. Ethical collection, storage, and use of public health data: a proposal for a national privacy protection. *JAMA* 2009;302(1):82–4. [DOI PubMed](#)
65. Sweeney P, Gardner LI, Buchacz K, Garland PM, Mugavero MJ, Bosshart JT, Shouse RL, Bertolli J. Shifting the paradigm: using HIV surveillance data as a foundation for improving HIV care and preventing HIV infection. *Milbank Q* 2013;91(3):558–603. [DOI PubMed](#)
66. Burkom H, Loschen W, Wojcik R, Holtry R, Punjabi M, Siwek M, Lewis S. Electronic Surveillance System for the Early Notification of Community-Based Epidemics (ESSENCE): Overview, Components, and Public Health Applications. *JMIR Public Health Surveill* 2021;7(6):e26303. [DOI PubMed](#)
67. Goldstick J, Ballesteros A, Flannagan C, Roche J, Schmidt C, Cunningham RM. Michigan system for opioid overdose surveillance. *Inj Prev* 2021;27(5):500–5. [DOI PubMed](#)



68. Hargrove SL, Bunn TL, Slavova S, Quesinberry D, Corey T, Ralston W, Singleton MD, Ingram V. Establishment of a comprehensive drug overdose fatality surveillance system in Kentucky to inform drug overdose prevention policies, interventions and best practices. *Inj Prev* 2018;24(1):60–7. [DOI PubMed](#)
69. Marshall BD, Yedinak JL, Goyer J, Green TC, Koziol JA, Alexander-Scott N. Development of a Statewide, Publicly Accessible Drug Overdose Surveillance and Information System. *Am J Public Health* 2017;107(11):1760–3. [DOI PubMed](#)
70. Marzano L, Norman H, Sohal B, Hawton K, Mann R. Policed real-time surveillance system for suspected suicides in Great Britain. *BMJ Ment Health* 2023;26(1):e300643. [DOI PubMed](#)
71. Simonsen L, Gog JR, Olson D, Viboud C. Infectious Disease Surveillance in the Big Data Era: Towards Faster and Locally Relevant Systems. *J Infect Dis* 2016;214 suppl_4:S380–5. [DOI PubMed](#)
72. Contoli B, Carrieri P, Masocco M, Penna L, Perra A; PDA Study Group. PASSI d'Argento (Silver Steps): the main features of the new nationwide surveillance system for the ageing Italian population, Italy 2013–2014. *Ann Ist Super Sanita* 2016;52(4):536–42. [DOI PubMed](#)
73. Crain J, McFaul S, Thompson W, Skinner R, Do MT, Fréchette M, Mukhi S. Status report - The Canadian Hospitals Injury Reporting and Prevention Program: a dynamic and innovative injury surveillance system. *Health Promot Chronic Dis Prev Can* 2016;36(6):112–7. [DOI PubMed](#)
74. Hennenfent A, DelVento V, Davies-Cole J, Johnson-Clarke F. Expanding veterinary biosurveillance in Washington, DC: the creation and utilization of an electronic-based online veterinary surveillance system. *Prev Vet Med* 2017;138:70–8. [DOI PubMed](#)
75. Magee E, Tryon C, Forbes A, Heath B, Manangan L. The National Tuberculosis Surveillance System training program to ensure accuracy of tuberculosis data. *J Public Health Manag Pract* 2011;17(5):427–30. [DOI PubMed](#)
76. Paul JA, Chateau J, Green C, Warda L, Heaman M, Katz A. Evaluating the Manitoba Infant Feeding Database. *Canadian Journal of Public Health = Revue Canadienne de Santé Publique*. 2019;110(5):649–56. Paul JA, Chateau J, Green C, Warda L, Heaman M, Katz A, Perchuk C, Larocque L, Lee JB, Nickel NC. Evaluating the Manitoba Infant Feeding Database: a Canadian infant feeding surveillance system. *Can J Public Health* 2019;110(5):649–56. [DOI PubMed](#)
77. Smith LR, Gibbs D, Wetterhall S, Schnitzer PG, Farris T, Crosby AE, Leeb RT. Public health efforts to build a surveillance system for child maltreatment mortality: lessons learned for stakeholder engagement. *J Public Health Manag Pract* 2011;17(6):542–9. [DOI PubMed](#)
78. Dubiniecki C, Gottschall S, Praught J. Development and formative evaluation of the Canadian Armed Forces Surveillance and Outbreak Management System (CAF SOMS): applications for COVID-19 and beyond. *Health Promot Chronic Dis Prev Can* 2022;42(3):96–9. [DOI PubMed](#)
79. Toutant S, Gosselin P, Bélanger D, Bustinza R, Rivest S. An open source web application for the surveillance and prevention of the impacts on public health of extreme meteorological events: the SUPREME system. *Int J Health Geogr* 2011;10(1):39. [DOI PubMed](#)
80. Yang L, Weston C, Cude C, Kincl L. Evaluating Oregon's occupational public health surveillance system based on the CDC updated guidelines. *Am J Ind Med* 2020;63(8):713–25. [DOI PubMed](#)
81. Zhang J, Ho K. Designing a Surveillance System in Canada to Detect Adverse Interactions Between Traditional Chinese Medicine and Western Medicine: issues and Considerations. *Stud Health Technol Inform* 2017;234:412–7. [DOI PubMed](#)
82. Ackerman Gulaid L, Kiragu K. Lessons learnt from promising practices in community engagement for the elimination of new HIV infections in children by 2015 and keeping their mothers alive: summary of a desk review. *J Int AIDS Soc* 2012;15 Suppl 2(Suppl 2):17390. [DOI PubMed](#)
83. Kodan LR, Verschueren KJ, Boerstra G, Gajadien I, Mohamed RS, Olmtak LD, Mohan SR, Bloemenkamp KW. From Passive Surveillance to Response: Suriname's Efforts to Implement Maternal Death Surveillance and Response. *Glob Health Sci Pract* 2021;9(2):379–89. [DOI PubMed](#)
84. O'Brien SF, Zou S, Laperche S, Brant LJ, Seed CR, Kleinman SH. Surveillance of transfusion-transmissible infections comparison of systems in five developed countries. *Transfus Med Rev* 2012;26(1):38–57. [DOI PubMed](#)
85. Brady M, Shanley A, Hurley C, O'Donnell K, O'Tuathail M, Fitzgerald M, Flynn C, Carson R, Igoe D. Establishment of a national surveillance system to monitor community HIV testing, Ireland, 2018. *Ir J Med Sci* 2020;189(4):1507–14. [DOI PubMed](#)



86. Karp BE, Tate H, Plumblee JR, Dessai U, Whichard JM, Thacker EL, Hale KR, Wilson W, Friedman CR, Griffin PM, McDermott PF. National Antimicrobial Resistance Monitoring System: Two Decades of Advancing Public Health Through Integrated Surveillance of Antimicrobial Resistance. *Foodborne Pathog Dis* 2017;14(10):545–57. [DOI PubMed](#)
87. Kebisek J, Maule A, Smith J, Allman M, Marquez A, McCabe A, Mafotsing Fopoussi A, Gibson K, Steelman R, Superior M, Ambrose J. Integration of Multiple Surveillance Systems to Track COVID-19 in the U.S. Army Population. *Mil Med* 2021;usab501. [DOI PubMed](#)
88. Mohammed H, Hughes G, Fenton KA. Surveillance systems for sexually transmitted infections: a global review. *Curr Opin Infect Dis* 2016;29(1):64–9. [DOI PubMed](#)
89. Zhang L, Chow EP, Zhang J, Jing J, Wilson DP. Describing the Chinese HIV surveillance system and the influences of political structures and social stigma. *Open AIDS J* 2012;6:163–8. [DOI PubMed](#)
90. Petty-Saphon N, Brady M, Cullen G, Cooney F, Downes P, Doyle S, Holder P, Lyons F, Igoe D. A proposal for changes to the European Union syphilis surveillance case definition using evidence from evaluations in Ireland. *Euro Surveill* 2019;24(45):1900311. [DOI PubMed](#)
91. Trepka MJ, Sheehan DM, Fennie KP, Niyonsenga T, Lieb S, Maddox LM. Completeness of HIV reporting on death certificates for Floridians reported with HIV infection, 2000–2011. *AIDS Care* 2016;28(1):98–103. [DOI PubMed](#)
92. Abecasis AB, Pingarilho M, Vandamme AM. Phylogenetic analysis as a forensic tool in HIV transmission investigations. *AIDS* 2018;32(5):543–54. [DOI PubMed](#)
93. Condell O, Gubbels S, Nielsen J, Espenhain L, Frimodt-Møller N, Engberg J, Møller JK, Ellermann-Eriksen S, Schønheyder HC, Voldstedlund M, Mølbak K, Kristensen B. Corrigendum to 'Automated surveillance system for hospital-acquired urinary tract infections in Denmark' [Journal of Hospital Infection 93 (2016) 290–296]. *J Hosp Infect* 2016;94(4):410. [DOI PubMed](#)
94. Fritsch A, Schweiger B, Biere B. Influenza C virus in pre-school children with respiratory infections: retrospective analysis of data from the national influenza surveillance system in Germany, 2012 to 2014. *Euro Surveill* 2019;24(10):1800174. [DOI PubMed](#)
95. Hoppe T, McClelland A, Pass K. Beyond criminalization: reconsidering HIV criminalization in an era of reform. *Curr Opin HIV AIDS* 2022;17(2):100–5. [DOI PubMed](#)
96. Leitner T, Romero-Severson E. Phylogenetic patterns recover known HIV epidemiological relationships and reveal common transmission of multiple variants. *Nat Microbiol* 2018;3(9):983–8. [DOI PubMed](#)
97. Scaduto DI, Brown JM, Haaland WC, Zwickl DJ, Hillis DM, Metzker ML. Source identification in two criminal cases using phylogenetic analysis of HIV-1 DNA sequences. *Proc Natl Acad Sci USA* 2010;107(50):21242–7. [DOI PubMed](#)
98. Asbury A, Blatt M. Improving Childhood Lead Poisoning Surveillance and Data Management in Arizona Through an Evaluation of the Transition to a New Surveillance System. *J Public Health Manag Pract*. 2019;25 Suppl 1, Lead Poisoning Prevention:S58–S62. [DOI PubMed](#)
99. Dawson G, Gilmour R, Tobin S, Travaglia J. Strengthening public health systems: assessing the attributes of the NSW influenza surveillance system. *Public Health Res Pract* 2016;26(2):2621621. [DOI PubMed](#)
100. Berezowski J, De Balogh K, Dórea FC, Ruegg S, Broglia A, Zancanaro G, Gervelmeyer A; European Food Safety Authority (EFSA). Coordinated surveillance system under the One Health approach for cross-border pathogens that threaten the Union - options for sustainable surveillance strategies for priority pathogens. *EFSA J* 2023;21(3):e07882. [DOI PubMed](#)
101. Huot C, Paradis A, Hammond-Collins K, Bélair MA, Villeneuve J, Brousseau N, Goupil-Sormany I, Riffon J. Un système de vigie rehaussée de santé publique pour un rassemblement de masse. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2019;45(7/8):233–46. [DOI](#)
102. Schönfeld V, Diercke M, Gilsdorf A, Eckmanns T, Walter J. Evaluation of the statutory surveillance system for invasive MRSA infections in Germany, 2016–2017. *BMC Public Health* 2018;18(1):1063. [DOI PubMed](#)
103. Schwartz DL, Stewart A, Harris L, Ozdenerol E, Thomas F, Johnson KC, Davis R, Shaban-Nejad A. The Memphis Pandemic Health Informatics System (MEMPHI-SYS)-Creating a Metropolitan COVID-19 Data Registry Linked Directly to Community Testing to Enhance Population Health Surveillance. *Disaster Med Public Health Prep* 2022;17:e326. [DOI PubMed](#)
104. Takla A, Velasco E, Benzler J. The FIFA Women's World Cup in Germany 2011--a practical example for tailoring an event-specific enhanced infectious disease surveillance system. *BMC Public Health* 2012;12(1):576. [DOI PubMed](#)

105. Ehlman DC, Haileyesus T, Lee R, Ballesteros MF, Yard E. Evaluation of the National Electronic Injury Surveillance System - All injury program's self-directed violence data, United States, 2018. *J Safety Res* 2021;76:327–31. [DOI PubMed](#)
106. Fedorowicz J, Gogan JL. Reinvention of interorganizational systems: A case analysis of the diffusion of a bio-terror surveillance system. *Inf Syst Front* 2010;12(1):81–95. [DOI PubMed](#)
107. Jermacane D, Coope CM, Ironmonger D, Cleary P, Muller-Pebody B, Hope R, Hopkins S, Puleston R, Freeman R, Hopkins KL, Johnson AP, Woodford N, Oliver I. An evaluation of the electronic reporting system for the enhanced surveillance of carbapenemase-producing Gram-negative bacteria in England. *J Hosp Infect* 2019;102(1):17–24. [DOI PubMed](#)
108. Wong BL, Maaß L, Vodden A, van Kessel R, Sorbello S, Buttigieg S, Odone A; European Public Health Association (EUPHA) Digital Health Section. The dawn of digital public health in Europe: implications for public health policy and practice. *Lancet Reg Health Eur* 2022;14:100316. [DOI PubMed](#)
109. Halliday LE, Peek MJ, Ellwood DA, Homer C, Knight M, McLintock C, Jackson-Pulver L, Sullivan EA. The Australasian Maternity Outcomes Surveillance System: an evaluation of stakeholder engagement, usefulness, simplicity, acceptability, data quality and stability. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2013;53(2):152–7. [DOI PubMed](#)
110. Kunze M, Banović P, Bogović P, Briciu V, Čivjak R, Dobler G, Hristea A, Kerlik J, Kuivanen S, Kynčl J, Lebech AM, Lindquist L, Paradowska-Stankiewicz I, Roglić S, Smíšková D, Strle F, Vapalahti O, Vranješ N, Vynograd N, Zajkowska JM, Pilz A, Palmborg A, Erber W. Recommendations to Improve Tick-Borne Encephalitis Surveillance and Vaccine Uptake in Europe. *Microorganisms* 2022;10(7):1283. [DOI PubMed](#)
111. Pratt RH, Manangan LP, Cummings CN, Langer AJ. Noncountable Tuberculosis Case Reporting, National Tuberculosis Surveillance System, United States, 2010–2014. *Public Health Rep* 2020;135(1):18–24. [DOI PubMed](#)
112. German RR, Lee LM, Horan JM, Milstein RL, Pertowski CA, Waller MN; Guidelines Working Group Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems: recommendations from the Guidelines Working Group. *MMWR Recomm Rep* 2001;50 RR-13:1–35. [PubMed](#)
113. Satcher Johnson A, Peruski A, Oster AM, Balaji A, Siddiqi AE, Sweeney P, Hernandez AL. Enhancements to the National HIV Surveillance System, United States, 2013–2023. *Public Health Rep* 2024;139(6):654–61. [DOI PubMed](#)
114. gence de la santé publique du Canada. Stratégie pancanadienne de données sur la santé : vers un système de données sur la santé de calibre mondial. Ottawa, ON : ASPC; 2022. <https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/documents/corporate/mandate/about-agency/external-advisory-bodies/list/pan-canadian-health-data-strategy-reports-summaries/expert-advisory-group-report-03-toward-world-class-health-data-system/rapport-03-comite-consultatif-experts-vers-systeme-donnees-sante-calibre-mondial.pdf>
115. Lin CY, Loyola-Sanchez A, Hurd K, Ferucci ED, Crane L, Healy B, Barnabe C. Characterization of indigenous community engagement in arthritis studies conducted in Canada, United States of America, Australia and New Zealand. *Semin Arthritis Rheum* 2019;49(1):145–55. [DOI PubMed](#)
116. Tan YR, Agrawal A, Matsoso MP, Katz R, Davis SL, Winkler AS, Huber A, Joshi A, El-Mohandes A, Mellado B, Mubaira CA, Canlas FC, Asiki G, Khosa H, Lazarus JV, Choisy M, Recamonde-Mendoza M, Keiser O, Okwen P, English R, Stinckwich S, Kiwuwa-Muyingo S, Kutadza T, Sethi T, Mathaha T, Nguyen VK, Gill A, Yap P. A call for citizen science in pandemic preparedness and response: beyond data collection. *BMJ Glob Health* 2022;7(6):e009389. [DOI PubMed](#)
117. Agence de la santé publique du Canada. Rapport « Ce que nous avons entendu » sur l'échange Meilleurs Cerveaux : Une vision pour l'avenir de la surveillance de la santé publique au Canada d'ici 2030. Ottawa, ON : ASPC; 2024. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/science-recherche-et-donnees/rapport-ce-que-nous-avons-entendu-echange-meilleurs-cerveaux-vision-avenir-surveillance-2030.html>



Appendice

Tableau A1 : Articles inclus qui ne répondaient pas à un ou plusieurs critères d'inclusion

Article	Critères d'inclusion non satisfaits	Justification de l'inclusion
Kodan (2021) (83)	Lieux de l'étude : Amérique du Nord, Australie, Nouvelle-Zélande, Royaume-Uni, Europe occidentale, Europe, Japon, Singapour, Corée du Sud, Taiwan, Malaisie Cette étude a été menée au Suriname.	Cet article a été retenu, car il décrit la mise en place et le fonctionnement d'un groupe de travail chargé de superviser l'attribution des tâches et de délimiter clairement les rôles et les responsabilités. Cet élément est important pour la collaboration entre les intervenants lors d'un renouvellement potentiel.
Mao (2010) (9)	Lieux de l'étude : Amérique du Nord, Australie, Nouvelle-Zélande, Royaume-Uni, Europe occidentale, Europe, Japon, Singapour, Corée du Sud, Taiwan, Malaisie Cette étude a été menée en Chine.	Cet article était directement lié à la surveillance du VIH et détaillait la mise au point d'un système national d'information sur le VIH/SIDA basé sur le Web et reposant sur des données en temps réel. Cet élément est important pour la méthodologie et l'infrastructure de la structure de surveillance lors d'un renouvellement potentiel.
Zhang (2012) (89)	Lieux de l'étude : Amérique du Nord, Australie, Nouvelle-Zélande, Royaume-Uni, Europe occidentale, Europe, Japon, Singapour, Corée du Sud, Taiwan, Malaisie Cette étude a été menée en Chine.	Cet article traitait de l'effet de la stigmatisation sociale et des structures politiques sur la surveillance du VIH en Chine, et soulignait l'importance d'une collecte de données centralisée. Cet élément est important pour la collecte de données lors d'un renouvellement potentiel.
Lee (2009) (64)	Publié à partir du 1 ^{er} janvier 2010 Cet article a été publié en 2009.	Cet article était un examen aux États-Unis proposant une norme nationale de protection des renseignements personnels pour les données de santé publique, et soulignait l'importance de la participation des groupes communautaires à la prise de décision, de la collecte de données normalisées et de l'évaluation périodique des systèmes de surveillance. Cet élément est important pour la collaboration entre les intervenants lors d'un renouvellement potentiel.

Des renseignements supplémentaires sur les stratégies de recherche et les articles inclus sont disponibles sur demande.

Contactez-nous à : hass@phac-aspc.gc.ca



Dengue, Zika et chikungunya liées aux voyages, Canada, 2012–2023

Résultats d'une étude pilote de faisabilité sur la surveillance basée sur les données de laboratoire

- La dengue, le Zika et le chikungunya sont des maladies à transmission vectorielle (MTV) propagées par des moustiques que les Canadiens peuvent rencontrer lors de voyages à l'étranger¹. Ces maladies ne sont pas endémiques au Canada et ne font pas l'objet d'une déclaration obligatoire ou d'une notification nationale; pourtant, des centaines de Canadiens revenant de voyages dans des régions endémiques sont diagnostiqués chaque année^{2,3}.
- La surveillance basée sur les données de laboratoire utilise les données des demandes et des tests de laboratoire collectées de manière routinière pour identifier et suivre l'activité de la maladie.
- L'étude pilote de faisabilité Rétro 3 a utilisé des méthodes de surveillance basée sur les données de laboratoire pour analyser rétrospectivement les cas de dengue, de Zika et de chikungunya liés aux voyages chez les voyageurs canadiens de retour au pays⁴. Les données concernant les personnes testées au Laboratoire national de microbiologie (LNM) sont présentées. Cependant, elles sous-estiment le fardeau totale des maladies, car les informations vitales sur les tests effectués par les laboratoires provinciaux de santé publique ne sont pas encore inclus dans cette analyse.

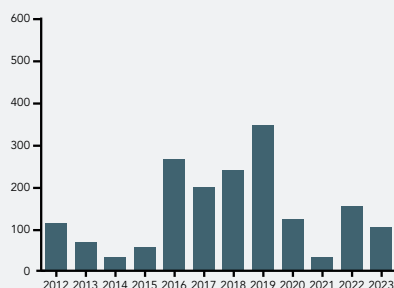


DENGUE

1 725 cas⁵

Âge médian : 35

70 % femmes
(49 % enceintes)



ZIKA

559 cas⁵

Âge médian : 35

68 % femmes
(28 % enceintes)

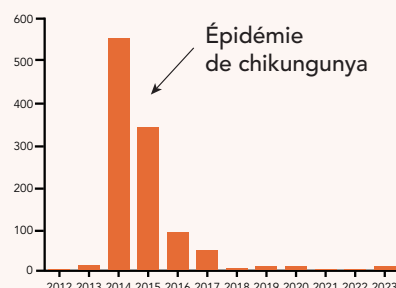


CHIKUNGUNYA

1 065 cas⁵

Âge médian : 49

63 % femmes
(1 % enceintes)



Les Caraïbes⁶ ont été la principale destination de voyage liée aux cas basés sur les données de laboratoire de dengue, de Zika et de chikungunya.

- Au total, 3 349 cas basés sur les données de laboratoire de dengue, de Zika et de chikungunya ont été identifiés parmi 49 492 personnes testées pour ces maladies au LNM entre 2012 et 2023⁷.
- Les tendances des maladies étaient étroitement liées à celles observées à l'échelle mondiale et dans les pays de destination des voyages.
- La plupart des diagnostics concernaient des femmes en âge de procréer, à l'exception du chikungunya, plus fréquent dans les groupes d'âge plus avancé.
- Seulement 1 % des cas basés sur les données de laboratoire de chikungunya et 28 % des ceux de Zika chez les femmes ont déclaré une grossesse, contre environ 50 % pour la dengue⁸.

Les données de laboratoire peuvent être exploitées pour des analyses épidémiologiques afin de surveiller les tendances à long terme et de détecter les épidémies de MTV liées aux voyages. La surveillance des MTV basée sur les données de laboratoire pourrait fournir des informations précieuses sur leur épidémiologie et jouer un rôle essentiel dans le soutien des efforts actuels de surveillance des MTV émergentes.



Rétro 3 : Une étude pilote de faisabilité pour le développement d'un système de surveillance des maladies à transmission vectorielle basée sur les données de laboratoire



Les maladies à transmission vectorielle (MTV) se développent rapidement dans le monde entier¹. En plus des MTV sporadiques émergentes acquises au pays, des centaines de cas surviennent chaque année parmi les voyageurs canadiens^{2,3}. Pourtant, plusieurs MTV émergentes ne font pas l'objet d'une déclaration obligatoire et/ou d'une notification nationale au Canada.

L'étude pilote Rétro 3 était une collaboration entre l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) et les laboratoires de santé publique provinciaux participants afin d'évaluer la faisabilité de l'exploitation des données de laboratoire collectées de manière routinière pour la surveillance de ces maladies, par le biais d'une analyse rétrospective de la dengue, du Zika et du chikungunya.

Vision

Identifier et surveiller les signaux précoces d'éclotions et recueillir des données pour évaluer les tendances à long terme et l'épidémiologie des MTV d'intérêt

Objectifs du projet

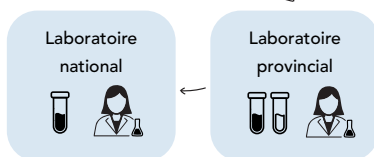
Évaluer la faisabilité d'exploiter les données de laboratoire recueillies de manière routinière au niveau national et provincial pour effectuer une surveillance des MTV d'intérêt

Aperçu de l'étude pilote

Prélèvement d'échantillons



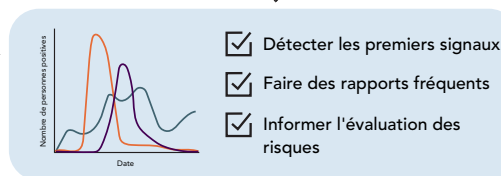
Tests diagnostiques



Nettoyage et analyse des données

- Regrouper les échantillons provenant d'une même personne
- Attribuer la positivité à partir des résultats de laboratoire

Résultats



Sources de données

- Données de réquisition et de tests des laboratoires provinciaux et fédéraux de santé publique

Éléments de données

- Étiquettes d'échantillons/personnes non nominatives, dates, données démographiques de base, résultats de tests pour les maladies d'intérêt, données cliniques et de voyage disponibles

Analyse des données

- Les définitions établies à partir des données de laboratoire classent les individus comme positifs ou négatifs pour la maladie en question en fonction des résultats des tests diagnostiques

Résultats clés de l'étude pilote de faisabilité⁴

- Les données de laboratoire disparates collectées de manière routinière peuvent être reliées
- La qualité et l'exhaustivité des données sont suffisantes
- Les définitions des maladies établies uniquement à partir des données de laboratoire peuvent être utilisées pour classer les personnes positives
- Les tendances épidémiologiques correspondent aux tendances mondiales
- Les données recueillies permettent d'effectuer des analyses épidémiologiques de base pour orienter les initiatives de santé publique

Cette étude pilote de faisabilité a démontré que les données relatives aux demandes et aux tests de laboratoire concernant la dengue, le Zika et le chikungunya peuvent être exploitées pour effectuer des analyses compatibles avec celles d'un système de surveillance, ce qui indique la viabilité d'un système pancanadien de surveillance de ces maladies basée sur les données de laboratoire. Le système envisagé devrait rester flexible afin de s'étendre à d'autres MTV à l'avenir, selon une approche progressive, et pourrait, à terme, compléter les efforts de surveillance traditionnelle basée sur les cas et combler des lacunes cruciales dans la surveillance des MTV au Canada.

La surveillance basée sur les données de laboratoire représente une approche innovante, collaborative et efficace pour exploiter, intégrer et diffuser les données de laboratoire collectées de manière routinière afin de soutenir des actions de santé publique ciblées et d'améliorer de manière significative la capacité du Canada à détecter et à répondre aux menaces émergentes des MTV.

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
ccdr-rmtc@phac-aspc.gc.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.

© Cette œuvre est mise à la disposition selon les termes de la licence internationale [Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

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

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