

# TUBERCULOSE

## DÉCLARATION DU COMITÉ CONSULTATIF

Mise à jour des lignes directrices sur  
les vaccins contre le virus du papillome  
humain

457

## SCIENCE DE LA MISE EN ŒUVRE

Pseudo-éclosion de  
*Mycobacterium tuberculosis*

470

## ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

Tuberculose pédiatrique  
dans les communautés  
des Premières Nations

476

# 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

Alejandra Dubois, Dt.P., MSc, PhD

#### Éditeurs scientifiques adjoints

Rukshanda Ahmad, MBBS, MHA  
Julie Thériault, Inf. aut., BScInf, 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.)

#### 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

#### Assistant à la rédaction

Jocelyn Lee, HBSc, MPH

#### 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](mailto:ccdr-rmtc@phac-aspc.gc.ca)  
613.301.9930

#### Référence photographique

La photo de couverture représente la tuberculose dans les poumons et une vue rapprochée de la bactérie *Mycobacterium tuberculosis*. L'image provient d'[Adobe Stock #200411005](#).

### Membre du comité de rédaction du RMTC

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

### DÉCLARATION DU COMITÉ CONSULTATIF

Résumé de la déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) : directives mises à jour sur les vaccins contre le virus du papillome humain (VPH)

*N Forbes, J Montroy, MI Salvadori, V Dubey au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI)*

457

### COMMENTAIRE

La popularité du test d'autodépistage du VIH en dit peut-être plus sur l'état de notre système de soins de santé primaires que sur le dispositif en soi

*A Musten, P O'Byrne*

465

### SCIENCE DE LA MISE EN ŒUVRE

Pseudo-éclosion de *Mycobacterium tuberculosis* due à une contamination croisée en laboratoire : une investigation d'éclosion en épidémiologie moléculaire

*N Léveillé, F Point, J Houde, M Hall, H Souhaline, M-A Leblanc, P-M Akochy, S Grandjean Lapierre*

470

### ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

Analyse épidémiologique de la tuberculose pédiatrique dans les communautés des Premières Nations du nord de la Saskatchewan, 2018–2022

*N Ndubuka, E Dankwah, R Tikoo, G Akinjobi, T Campbell, T Adam, K Mageto, S Lamichhane*

476

### INFOGRAPHIE

Les chauves-souris et la rage au Canada

*Centre des maladies infectieuses d'origine alimentaire, environnementale et zoonotique avec contributions du Réseau canadien pour la santé de la faune*

488

### RECONNAISSANCE

Merci aux pairs examinateurs du RMTC en 2024

489



# Résumé de la déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) : directives mises à jour sur les vaccins contre le virus du papillome humain (VPH)

Nicole Forbes<sup>1</sup>, Josh Montroy<sup>1</sup>, Marina I Salvadori<sup>1,2</sup>, Vinita Dubey<sup>3</sup> au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI)\*

## Résumé

**Contexte :** En l'absence de vaccination, on estime que 75 % des personnes au Canada contracteront une infection par le virus du papillome humain (VPH) au cours de leur vie. Les taux de couverture vaccinale contre le VPH restent inférieurs à l'objectif national de 90 % pour deux doses ou plus à l'âge de 17 ans. De récentes données probantes et les directives de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) plaident désormais en faveur d'un calendrier à une ou deux doses pour les groupes d'âge plus jeune, ce qui peut simplifier les efforts de vaccination et améliorer les taux de couverture par rapport à un programme de vaccination à plusieurs doses.

**Méthodes :** Le Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) a examiné les données probantes disponibles sur les avantages et les risques cliniques d'un calendrier de vaccination contre le VPH à une dose, ainsi que d'autres facteurs, notamment l'éthique, l'équité, la faisabilité et l'acceptabilité. Les données probantes et les considérations programmatiques ont été organisées selon un processus inspiré du cadre GRADE (*Grading of Recommendation Assessment, Development and Evaluation*) et tous les renseignements ont été utilisés pour faciliter l'élaboration des directives du CCNI.

**Résultats :** D'après les données probantes disponibles des études sur les jeunes femmes avec un suivi actuel s'étendant jusqu'à 11 ans après la vaccination, un calendrier à une dose est très efficace contre l'infection par le VPH. La modélisation des maladies infectieuses montre qu'une stratégie à une dose chez les hommes et les femmes au Canada devrait avoir des effets semblables sur la santé à court et à long terme par rapport à une stratégie à deux doses.

**Conclusion :** Le CCNI a mis à jour les recommandations pour que les personnes de 9 à 20 ans reçoivent une dose du vaccin 9vVPH (Gardasil-9, Merck). Pour les personnes de 21 ans et plus, un calendrier à deux doses devrait être administré. Les personnes considérées comme immunodéprimées et les personnes infectées par le VIH doivent recevoir une série de trois doses. Le CCNI a également émis une recommandation discrétionnaire en faveur de la vaccination contre le VPH pour les personnes de 27 ans et plus, et a mis à jour les directives afin d'autoriser la vaccination contre le VPH pendant la grossesse.

**Citation proposée :** Forbes N, Montroy J, Salvadori MI, Dubey V, au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Résumé de la déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) : directives mises à jour sur les vaccins contre le virus du papillome humain (VPH). *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2024;50(12):457–64. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v50i12da01f>

**Mots-clés :** Comité consultatif national de l'immunisation, VPH, Canada, 9vVPH, Gardasil-9, cancer, directives sur les vaccins

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



## Affiliations

<sup>1</sup> Agence de la santé publique du Canada, Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses, Ottawa, ON

<sup>2</sup> Département de pédiatrie, Université McGill, Montréal, QC

<sup>3</sup> Santé publique de Toronto, École de santé publique Dalla Lana de l'Université de Toronto, Toronto, ON

## \*Correspondance :

[naci-ccni@phac-aspc.gc.ca](mailto:naci-ccni@phac-aspc.gc.ca)



## Introduction

Les maladies associées au virus du papillome humain (VPH) représentent un défi de santé publique important au niveau mondial et au Canada. L'infection par le VPH est très répandue : on estime que 75 % des individus, s'ils ne sont pas vaccinés, connaîtront au moins une infection au cours de leur vie (1). Les maladies associées au VPH comprennent les cancers du col de l'utérus, de l'anus et de l'oropharynx, ainsi que les verrues anogénitales et la papillomatose respiratoire récurrente, une maladie rare mais grave.

Au Canada, la vaccination contre le VPH est la pierre angulaire des efforts de santé publique visant à prévenir les maladies liées au VPH. Le programme canadien de vaccination contre le VPH vise à réduire la morbidité et la mortalité associées au VPH en garantissant un accès universel aux vaccins (2), et l'objectif national actuel est d'atteindre une couverture vaccinale de 90 % avec deux doses ou plus à l'âge de 17 ans (3). Cet objectif est conforme aux objectifs de vaccination contre le VPH énoncés dans le Plan d'action pour l'élimination du cancer du col de l'utérus au Canada du Partenariat canadien contre le cancer (4). Les taux de vaccination varient toutefois d'une province à l'autre, de nombreuses administrations se situant bien en deçà de l'objectif de 90 % (5).

La dernière mise à jour des recommandations du Comité consultatif national sur la vaccination (CCNI) date de 2017 et recommandait des calendriers à deux ou trois doses en fonction de l'âge et du statut immunitaire. De récentes données probantes et les directives de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) plaident désormais en faveur d'un calendrier à une ou deux doses pour les groupes d'âge plus jeune, ce qui pourrait potentiellement simplifier les efforts de vaccination et améliorer les taux de couverture par rapport à un programme de vaccination à plusieurs doses. Selon les directives de l'OMS 2022, un calendrier à une dose, appelé calendrier alternatif à dose unique non officiellement approuvé, peut offrir une efficacité et une durabilité de la protection comparables à un calendrier à deux doses pour les personnes de 9 à 20 ans (6).

Depuis, le CCNI a examiné les données probantes et fourni des directives sur l'utilisation recommandée des vaccins contre le VPH, ainsi que des recommandations actualisées sur les calendriers de vaccination (5). Vous trouverez ci-après un résumé des directives mises à jour du CCNI sur les vaccins contre le VPH.

## Méthodes

Pour ces directives provisoires, le CCNI s'est penché sur les questions clés proposées par le groupe de travail du CCNI sur le VPH, notamment celles concernant le calendrier de vaccination par population et les directives en matière de vaccination pendant la grossesse. La synthèse des données probantes a été réalisée par le secrétariat du CCNI et examinée par le groupe de travail du CCNI sur le VPH. Après l'évaluation critique des études individuelles, des tableaux récapitulatifs ont été préparés avec des évaluations du risque de biais fondées sur Cochrane RoB 2 et ROBINS-I, le cas échéant (7). Les données probantes et les considérations programmatiques ont été organisées par le secrétariat du CCNI selon un processus inspiré du cadre GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*) et tous les renseignements ont été utilisés pour faciliter l'élaboration des directives du CCNI.

Le CCNI utilise un cadre publié et revu par des pairs ainsi qu'une méthodologie fondée sur des données probantes pour s'assurer que les questions liées à l'éthique, à l'équité, à la faisabilité et à l'acceptabilité sont systématiquement évaluées et intégrées dans les directives (8). Le CCNI a pris en compte la rétroaction du Groupe consultatif en matière d'éthique en santé publique, du Comité canadien d'immunisation et de l'Agence de la santé publique du Canada. De plus amples renseignements sur les méthodes fondées sur des données probantes du CCNI sont disponibles dans le document, [Recommandations pour l'immunisation fondées sur des données probantes – Méthodes du Comité consultatif national de l'immunisation](#).

Afin d'orienter les recommandations politiques au Canada, la modélisation mathématique a été utilisée pour projeter l'impact et l'efficacité, au niveau de la population, du passage d'une vaccination systématique contre le VPH de deux doses à une dose, sans distinction de sexe (9). En utilisant le modèle VPH-ADVISE précédemment validé, un modèle dynamique de transmission de l'infection et de la maladie à VPH basé sur l'individu, deux provinces (Québec et Ontario) ont été modélisées. Ces deux provinces représentaient respectivement une couverture vaccinale contre le VPH plus élevée ( $\approx 85\%$ ) et plus faible ( $\approx 65\%$ ) au Canada. Des scénarios non inférieurs et pessimistes d'efficacité potentielle à une dose (efficacité du vaccin = 98 %, 90 %) et de durée moyenne de protection (durée de la protection vaccinale = à vie, 30 ans, 25 ans) ont été comparés à deux doses (efficacité du vaccin = 98 %, durée de la protection vaccinale = à vie). Les principaux résultats étaient l'incidence des infections par le VPH-16 (chez les femmes et les hommes), le cancer du col de l'utérus et d'autres cancers associés au VPH, ainsi que le nombre nécessaire à la vaccination pour prévenir un cas de cancer du col de l'utérus.

Le CCNI a examiné les données probantes disponibles et a approuvé la mise à jour des directives le 27 mai 2024.



## Résultats

### Efficacité potentielle et efficacité réelle d'un calendrier de vaccination contre le VPH à une dose par rapport à l'absence de vaccin contre le VPH

Par rapport à l'absence de vaccin contre le VPH, les données probantes disponibles issues d'essais contrôlés randomisés ont démontré qu'un calendrier de vaccination contre le VPH à une dose entraînait une forte réduction des infections persistantes à VPH avec des types de vaccins spécifiques au produit, jusqu'à trois ans après la vaccination (degré élevé de certitude des données probantes) (10). Les résultats d'essais non randomisés ont démontré des effets semblables, une dose unique de vaccin contre le VPH entraînant une réduction des infections persistantes, incidentes et prévalentes à VPH avec des types de vaccins spécifiques au produit, par rapport à l'absence de vaccin (certitude modérée des données probantes; suivi allant de 6 à 11 ans) (11–14), ainsi qu'une réduction des verrues anogénitales (certitude modérée des données probantes; suivi d'environ 2,5 ans) (15).

### Efficacité potentielle et efficacité réelle d'un calendrier de vaccination contre le VPH à une dose par rapport à un calendrier de vaccination contre le VPH à deux ou trois doses

Par rapport à un calendrier à deux ou trois doses, les données probantes disponibles suggèrent qu'un calendrier à une dose peut fournir une protection semblable contre l'infection par le VPH avec des types de vaccins spécifiques au produit, jusqu'à 11 ans après la vaccination. Par rapport à un calendrier à deux ou trois doses, il pourrait n'y avoir que peu ou pas de différence dans le risque d'infections persistantes, incidentes ou prévalentes à VPH avec des types de vaccins spécifiques au produit (faible niveau de certitude des données probantes, suivi allant de 4 à 11 ans) (11–13), ou dans le risque de verrues anogénitales (faible niveau de certitude des données probantes; suivi d'environ 2,5 ans), avec un calendrier de vaccination contre le VPH à une dose (15). De même, il pourrait n'y avoir que peu ou pas de différence dans les risques d'anomalies cervicales ou de néoplasie intraépithéliale cervicale de grade 2+ (CIN2+) entre les calendriers à une dose et les calendriers à deux ou trois doses (faible certitude des données probantes; suivi de 10 ans), bien que les données probantes soient limitées à l'heure actuelle (12).

### Immunogénicité

De nombreux essais cliniques ont démontré qu'une série de vaccins contre le VPH à une, deux ou trois doses génère une importante réponse immunologique aux antigènes du vaccin contre le VPH. Bien qu'un calendrier à deux ou trois doses

produise des titres d'anticorps nettement plus élevés qu'un calendrier à une dose, la réponse générée par un calendrier de vaccination contre le VPH à une, deux ou trois doses atteint d'abord un plafond, puis reste relativement stable pendant une période pouvant aller jusqu'à 16 ans. Par rapport à l'infection naturelle, une seule dose permet d'obtenir des titres d'anticorps nettement plus élevés, et ce jusqu'à au moins 10 ans (16,17). Actuellement, il n'existe pas de corrélation établie concernant la protection contre le VPH. La pertinence clinique des différences dans la réponse immunitaire suivant les calendriers de vaccination est donc inconnue (17–19).

### Innocuité du vaccin

Selon les données de l'essai clinique avec le 9vVPH, les réactions au point d'injection les plus fréquentes après la vaccination chez les personnes de 9 à 26 ans étaient la douleur, le gonflement et la rougeur. Les réactions systémiques les plus fréquentes comprenaient des maux de tête et de la fièvre (37,8 °C ou plus) pour les deux sexes, ainsi que des nausées pour les femmes. Les participantes ont signalé une fréquence plus élevée d'effets secondaires après la troisième dose de 9vVPH par rapport aux deux premières doses pour tous les résultats, à l'exception de toute douleur, qui était la plus élevée après la deuxième dose chez les femmes de 16 à 26 ans (20). Chez les hommes, les effets indésirables au point d'injection étaient généralement semblables après la première, la deuxième et la troisième dose. La fréquence des effets systémiques liés au vaccin était toutefois la plus élevée après la première dose et diminuait après les doses suivantes (21). De plus, le Système canadien de surveillance des effets secondaires suivant l'immunisation (SCSESSI) n'a relevé aucun problème d'innocuité associé au vaccin 9vVPH depuis la date d'autorisation du produit jusqu'à la date des délibérations du CCNI sur les directives.

En ce qui concerne l'innocuité du vaccin 9vVPH pendant la grossesse, les données probantes disponibles n'indiquent pas de risque accru d'effets indésirables associés pendant ou près de la grossesse, et tout effet indésirable semble se produire à des taux semblables à ceux observés dans la population générale (22), ce qui est cohérent avec le profil d'innocuité du vaccin 2vVPH (vaccin bivalent contre le VPH; Cervarix, Glaxo-Smith-Kline) et du vaccin 4vVPH (vaccin quadrivalent contre le VPH; Gardasil-4, Merck) lorsqu'ils sont administrés pendant la grossesse (23).

### Modélisation des maladies

La modélisation des maladies au Canada estime qu'une dose de vaccin contre le VPH permettrait d'éviter un nombre de cancers associés au VPH semblable à deux doses au Canada, selon divers scénarios de modélisation (9). De plus, toutes les stratégies à une dose devraient mener à l'élimination du cancer du col de l'utérus (moins de quatre cas pour 100 000 années-femmes) dans un délai de 15 à 25 ans, et devraient constituer une utilisation nettement plus efficace des doses de vaccin par rapport à deux



doses (nombre nécessaire à la vaccination pour une dose par rapport à l'absence de vaccination : 768 à 1 012 personnes; nombre nécessaire à la vaccination supplémentaire pour une vaccination à deux doses par rapport à une vaccination à une dose : > 10 000 personnes). Le passage à un programme d'administration d'une seule dose à l'échelle nationale permettrait de réaliser des progrès malgré une couverture vaccinale variable d'une province à l'autre. S'il s'avère que la protection conférée par la première dose diminue sensiblement au cours des dix prochaines années, la modélisation a montré que le retour à la vaccination systématique à deux doses des adolescents après dix ans de vaccination à une dose pourrait atténuer les pertes en matière de prévention des cancers associés au VPH, en permettant d'éviter un nombre de cancers semblable à celui qui serait obtenu en poursuivant la vaccination à deux doses (une vaccination de rappel avec une deuxième dose ne serait pas nécessaire) (9). Des travaux supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre le taux de progression et la dynamique pour d'autres cancers associés au VPH et parmi les populations défavorisées.

### Considérations sur l'éthique et l'équité

Après la mise en œuvre d'un programme de vaccination contre le VPH à une dose, il sera essentiel de maintenir les possibilités de vaccination afin d'éviter une baisse des taux de vaccination dans les communautés vulnérables déjà confrontées à des disparités dans les maladies associées au VPH. Plus précisément, les populations des Premières Nations, des Métis et des Inuits au Canada connaissent des taux plus élevés d'infection par le VPH et de maladies associées, ainsi que des taux plus faibles de dépistage du cancer du col de l'utérus, pouvant être compliqués par la stigmatisation et la discrimination lors de l'accès aux soins de santé (24). Il convient de noter que des données canadiennes récentes indiquent que les femmes autochtones sont deux à vingt fois plus susceptibles de recevoir un diagnostic de cancer du col de l'utérus que les femmes non autochtones, et que le taux de mortalité par cancer du col de l'utérus est quatre fois plus élevé dans cette population que chez les femmes non autochtones (25–28). Les populations immigrantes et réfugiées sont également confrontées à des risques accrus liés au VPH et présenteraient des taux de dépistage du cancer du col de l'utérus plus faibles (29). La lutte contre les disparités sociodémographiques dans les taux de vaccination fera partie intégrante d'une politique équitable de vaccination contre le VPH et pourrait nécessiter des stratégies d'accès et d'adhésion améliorées, adaptées aux groupes privés d'équité. Il pourrait s'agir de programmes de rattrapage, d'un accès élargi aux vaccins dans le cadre des soins de santé primaires et dans les écoles, d'une simplification des procédures de consentement et d'une allocation ciblée des ressources aux groupes privés d'équité.

## Recommandations du CCNI sur les vaccins contre le VPH relatives au processus décisionnel à l'échelle des programmes de santé publique

Les recommandations suivantes s'adressent aux provinces et territoires qui prennent des décisions concernant les programmes publics de vaccination :

- Le CCNI continue de recommander la vaccination contre le VPH à toutes les personnes de 9 à 26 ans. (**Forte recommandation du CCNI**)
- Le CCNI recommande que les personnes de 9 à 20 ans reçoivent une dose de vaccin contre le VPH et que les personnes de 21 à 26 ans reçoivent deux doses de vaccin contre le VPH. (**Forte recommandation du CCNI**)
- Le vaccin 9vVPH non valent offre une protection contre le plus grand nombre de types de VPH et de maladies associées et devrait être utilisé. (**Forte recommandation du CCNI**)

### Recommandations relatives au processus décisionnel à l'échelle individuelle

La recommandation suivante s'adresse aux professionnels de la santé qui conseillent leurs clients individuels :

- Les personnes de 27 ans et plus peuvent recevoir le vaccin contre le VPH après avoir pris une décision partagée et en avoir discuté avec un professionnel de la santé. Le vaccin devrait être administré en deux doses, à un intervalle d'au moins 24 semaines. (**Recommandation discrétionnaire du CCNI**)

### Directives supplémentaires sur les vaccins contre le VPH

D'autres directives sur les vaccins contre le VPH sont présentées ci-dessous :

- Un calendrier à deux doses peut être envisagé au cas par cas pour les personnes de 9 à 20 ans avec leur professionnel de la santé. Lorsque deux doses sont proposées, elles doivent être administrées à un intervalle d'au moins 24 semaines.
- Le vaccin contre le VPH peut être proposé pendant la grossesse. Il n'est pas nécessaire ni recommandé de poser des questions de routine sur les dernières règles ou la grossesse avant de proposer ce vaccin. Justification :
  - L'infection par le VPH pendant la grossesse peut entraîner des résultats indésirables pour la personne enceinte et le fœtus.



- Le vaccin contre le VPH devrait être bénéfique pour toutes les personnes exposées à un risque permanent d'infection par le VPH, y compris pendant la grossesse.
- Les données probantes disponibles à ce jour ne montrent aucune augmentation du risque d'effets indésirables sur la grossesse ou le fœtus associés à la vaccination contre le VPH pendant la grossesse. Il n'existe aucune donnée probante connue ni aucun mécanisme biologique permettant de s'attendre à un risque accru d'effets indésirables sur la grossesse ou le fœtus en cas de vaccination contre le VPH pendant la grossesse.
- Le CCNI réitère sa directive actuelle d'un calendrier à trois doses pour les personnes considérées comme immunodéprimées, ainsi que pour les personnes vivant avec le VIH, lorsque la vaccination contre le VPH est recommandée. Veuillez consulter le [Guide canadien d'immunisation](#) pour obtenir plus de renseignements.
- Le CCNI insiste sur la nécessité de prendre des mesures de santé publique supplémentaires, telles que le dépistage et la surveillance des infections à VPH et des cancers associés, ainsi que l'accès rapide aux traitements, afin de prévenir les maladies associées aux VPH pour tous les habitants du Canada. Il sera important de suivre les tendances de l'incidence de l'infection par le VPH ou de l'incidence des résultats associés au VPH en relation avec toute modification des programmes de vaccination par le vaccin contre le VPH.
- Le CCNI encourage également les efforts visant à mettre en œuvre de telles mesures pour les groupes privés d'équité, notamment les Premières Nations, les Inuits et les Métis, dont certains sont confrontés à des taux disproportionnés de cancers associés au VPH et à des taux plus faibles de vaccination. Il a été démontré que la poursuite de la vaccination contre le VPH dans le cadre de programmes scolaires permettait de réduire les inégalités en matière de santé.

Compte tenu des efforts déployés pour améliorer la couverture vaccinale contre le VPH et réduire le fardeau de la maladie associé au VPH au Canada, ainsi que de la récente mise à jour des directives de l'OMS, le CCNI a utilisé une approche fondée sur des données probantes pour mettre à jour les directives sur les calendriers de vaccination contre le VPH. Les directives du CCNI sur les calendriers recommandés pour les vaccins contre le VPH sont résumées dans le **tableau 1** ci-dessous. Les directives mises à jour du CCNI comprennent désormais des recommandations sur l'utilisation du vaccin 9vVPH pour assurer une protection contre le plus grand nombre de souches évitables par la vaccination. Le CCNI a également émis une recommandation discrétionnaire en faveur de la vaccination contre le VPH pour les personnes de 27 ans et plus, et a mis à jour les directives afin d'autoriser la vaccination contre le VPH pendant la grossesse.

## Conclusion

Le CCNI continuera à surveiller les données relatives aux calendriers de vaccination contre le VPH à une dose, y compris la durabilité à long terme (par exemple, plus de 20 ans de suivi) et les issues cliniques. Le CCNI publiera des mises à jour des directives en fonction des données probantes des essais cliniques, des données canadiennes et des données provenant d'autres pays où des calendriers semblables ont été adoptés. Pour maximiser les avantages d'un calendrier de doses réduites, les administrations canadiennes qui adoptent des programmes de vaccination contre le VPH à une dose devraient viser à augmenter la couverture et à maintenir les possibilités de vaccination chez les personnes à risque, en particulier dans les communautés vulnérables déjà confrontées à des disparités dans les maladies associées au VPH.

**Tableau 1 : Recommandations du CCNI sur les calendriers de vaccination contre le VPH**

Groupes	Directives du CCNI sur les calendriers de vaccination contre le VPH
9 à 20 ans <sup>a</sup>	Calendrier de vaccination contre le VPH à une dose <sup>b</sup> avec 9vVPH
21 à 26 ans <sup>a</sup>	Calendrier de vaccination à deux doses contre le VPH avec 9vVPH; les doses sont administrées à au moins 24 semaines d'intervalle
27 ans et plus <sup>a</sup>	Calendrier de vaccination à deux doses contre le VPH avec 9vVPH; les doses sont administrées à au moins 24 semaines d'intervalle
9 ans et plus <sup>a</sup> qui sont immunodéprimés ou qui vivent avec le VIH	Calendrier de vaccination contre le VPH à trois doses <sup>c</sup> avec 9vVPH

Abréviations : CCNI, Comité consultatif national de l'immunisation; VPH, virus du papillome humain

<sup>a</sup> Le calendrier recommandé est basé sur l'âge au moment du début de la vaccination

<sup>b</sup> Un calendrier à deux doses peut être envisagé au cas par cas pour les personnes de 9 à 20 ans. Lorsque deux doses sont proposées, elles doivent être administrées à un intervalle d'au moins 24 semaines

<sup>c</sup> Les personnes immunodéprimées, y compris les personnes vivant avec le VIH, à qui il est recommandé de recevoir un vaccin contre le VPH, doivent suivre un calendrier de vaccination à trois doses avec un vaccin nonavalent contre le VPH. L'intervalle minimal entre la première et la deuxième dose de vaccin est de quatre semaines (un mois), l'intervalle minimal entre la deuxième et la troisième dose de vaccin est de 12 semaines (trois mois) et l'intervalle minimal entre la première et la dernière dose est de 24 semaines (six mois)

Remarque : Veuillez vous référer à la partie 4 du chapitre sur les [Vaccins contre le virus du papillome humain \(VPH\) : Guide canadien d'immunisation](#) pour des directives supplémentaires sur les calendriers de vaccination recommandés contre le VPH



## Déclaration des auteurs

N. F. — Rédaction de la version originale, rédaction–révision et édition

J. M. — Rédaction–révision et édition

M. I. S. — Rédaction–révision et édition

V. D. — Rédaction–révision et édition

La *Déclaration du CCNI : Recommandations mises à jour sur les vaccins contre le virus du papillome humain* a été préparée par N. Forbes, V. Dubey, J. Montroy, K. Gusic, M. Salvadori, A. Howarth, A. Tuite, R. Harrison et M. Tunis, au nom du groupe de travail sur le VPH du CCNI, et a été approuvée par le CCNI.

## Intérêts concurrents

Aucun.

## Remerciements

Le CCNI remercie vivement les personnes suivantes pour leur contribution : F. Khan, M. Xi, N. Mohamed, X. Yan, S. Almasri, K. Young, S. Kelly et J. Daniel.

### Membres du Groupe de travail sur le VPH du CCNI :

V. Dubey (président du GT), N. Audet, C. Elwood, M. Halligan, L. Markowitz, M. O’Driscoll, G. Oglivie, C. Sauvageau et S. Wilson.

**Membres du CCNI :** R. Harrison (président), V. Dubey (vice-président), M. Andrew, J. Bettinger, N. Brousseau, A. Buchan, H. Decaluwe, P. De Wals, E. Dubé, K. Hildebrand, K. Klein, M. O’Driscoll, J. Papenburg, A. Pham-Huy, B. Sander et S. Wilson.

**Représentants de liaison :** L. Bill/M. Nowgesic (Association canadienne des infirmières et infirmiers autochtones), L. M. Bucci (Association canadienne de santé publique), S. Buchan (Association canadienne pour la recherche et l’évaluation en immunisation), E. Castillo (Société des obstétriciens et gynécologues du Canada), J. Comeau (Association pour la microbiologie médicale et l’infectiologie Canada), M. Lavoie (Conseil des médecins hygiénistes en chef), J. MacNeil (Centers for Disease Control and Prevention, États-Unis), D. Moore (Société canadienne de pédiatrie), M. Naus (Comité canadien d’immunisation), M. Osmack (Association des médecins autochtones du Canada), J. Potter (Collège des médecins de famille du Canada) et A. Ung (Association des pharmaciens du Canada).

**Représentants d’office :** V. Beswick-Escanlar (Défense nationale et Forces armées canadiennes), E. Henry (Centre de l’immunisation et des maladies respiratoires infectieuses [CIMRI], Agence de la santé publique du Canada [ASPC]), M. Lacroix (Groupe consultatif d’éthique en santé publique, ASPC), C. Lourenco (Direction des produits biologiques et radiopharmaceutiques, Santé Canada), S. Ogunnaiké-Cooke (CIMRI, ASPC), K. Robinson (Direction des produits de santé commercialisés, Santé Canada), G. Poliquin (Laboratoire national

de microbiologie, ASPC) et T. Wong (Direction générale de la santé des Premières Nations et des Inuits, Services aux Autochtones Canada).

## Financement

Le travail du CCNI a été soutenu par l’Agence de la santé publique du Canada.

## Références

1. Canadian Cancer Society. Human papillomavirus. Canadian Cancer Society; 2024. [Consulté le 24 avril 2024]. <https://cancer.ca/en/cancer-information/reduce-your-risk/get-vaccinated/human-papillomavirus-hpv>
2. Comité canadien sur l’immunisation. Résumé des recommandations du Comité canadien sur l’immunisation concernant les programmes d’immunisation contre le virus du papillome humain. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2014;40(8):172–3. DOI
3. Agence de la santé publique du Canada. Objectifs nationaux de couverture vaccinale et cibles nationales de réduction des maladies évitables par la vaccination d’ici 2025. Ottawa, ON : ASPC; 2022. [Consulté le 24 avril 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/priorites-immunization-et-vaccins/strategie-nationale-immunisation/vaccination-objectifs-nationaux-couverture-vaccinale-cibles-nationales-reduction-maladies-evitables-2025.html>
4. Canadian Partnership Against Cancer. Action plan for the elimination of cervical cancer in Canada, 2020–2030. Toronto, ON: Canadian Partnership Against Cancer; 2021. [Consulté le 24 avril 2024]. <https://www.partnershipagainstcancer.ca/topics/elimination-cervical-cancer-action-plan/>
5. Comité consultatif national de l’immunisation. Mise à jour des recommandations sur les vaccins contre le virus papillome humain. Ottawa, ON : ASPC; 2024. [Consulté le 1<sup>er</sup> juil. 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vaccins-immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-mise-jour-recommandations-vaccins-vph.html>
6. Organisation mondiale de la Santé. L’OMS actualise ses recommandations concernant le calendrier de vaccination contre le PVH. Genève, CH : OMS; 2022. [Consulté le 29 mai 2024]. <https://www.who.int/fr/news/item/20-12-2022-WHO-updates-recommendations-on-HPV-vaccination-schedule>



7. Montroy J, Salvadori MI, Forbes N, Dubey V, Almasri S, Jirovec A, Yan C, Gusic K, Stevens A, Young K, Tunis M. Efficacité potentielle, efficacité réelle et immunogénicité des calendriers réduits de vaccination contre le VPH : Examen des données probantes disponibles. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2024;50(6):183–96. [DOI](#)
8. Ismail SJ, Hardy K, Tunis MC, Young K, Sicard N, Quach C. A framework for the systematic consideration of ethics, equity, feasibility, and acceptability in vaccine program recommendations. *Vaccine* 2020;38(36):5861–76. [DOI PubMed](#)
9. Drolet M, Laprise J, Chamberland E, Sauvageau C, Wilson S, Lim GH, Ogilvie G, Tuite A, Brisson M. Potential impact of switching from a two- to one-dose gender-neutral routine HPV vaccination program in Canada: a mathematical modeling analysis. *medRxiv* 2024;2024.05.29.24308112. [DOI](#)
10. Barnabas RV, Brown ER, Onono MA, Bukusi EA, Njoroge B, Winer RL, Galloway DA, Pinder LF, Donnell D, N Wakhungu I, Biwott C, Kimanathi S, Heller KB, Kanjilal DG, Pacella D, Morrison S, A Rechkina E, L Cherne S, Schaafsma TT, McClelland RS, Celum C, Baeten JM, Mugo NR; KEN SHE Study Team. Durability of single-dose HPV vaccination in young Kenyan women: randomized controlled trial 3-year results. *Nat Med* 2023;29(12):3224–32. [DOI PubMed](#)
11. Kreimer AR, Struyf F, Del Rosario-Raymundo MR, Hildesheim A, Skinner SR, Wacholder S, Garland SM, Herrero R, David MP, Wheeler CM, González P, Jiménez S, Lowy DR, Pinto LA, Porras C, Rodriguez AC, Safaeian M, Schiffman M, Schiller JT, Schussler J, Sherman ME, Bosch FX, Castellsague X, Chatterjee A, Chow SN, Descamps D, Diaz-Mitoma F, Dubin G, Germar MJ, Harper DM, Lewis DJ, Limson G, Naud P, Peters K, Poppe WA, Ramjattan B, Romanowski B, Salmeron J, Schwarz TF, Teixeira JC, Tjalma WA; Costa Rica Vaccine Trial Study Group Authors; PATRICIA Study Group Authors; HPV PATRICIA Principal Investigators/ Co-Principal Investigator Collaborators; GSK Vaccines Clinical Study Support Group. Efficacy of fewer than three doses of an HPV-16/18 AS04-adjuvanted vaccine: combined analysis of data from the Costa Rica Vaccine and PATRICIA Trials. *Lancet Oncol* 2015;16(7):775–86. [DOI PubMed](#)
12. Basu P, Malvi SG, Joshi S, Bhatla N, Muwonge R, Lucas E, Verma Y, Esmay PO, Poli UR, Shah A, Zomawia E, Pimple S, Jayant K, Hingmire S, Chiwate A, Divate U, Vashist S, Mishra G, Jadhav R, Siddiqi M, Sankaran S, Prabhu PR, Kannan TP, Varghese R, Shastri SS, Anantharaman D, Gheit T, Tommasino M, Sauvaget C, Pillai MR, Sankaranarayanan R. Vaccine efficacy against persistent human papillomavirus (HPV) 16/18 infection at 10 years after one, two, and three doses of quadrivalent HPV vaccine in girls in India: a multicentre, prospective, cohort study. *Lancet Oncol* 2021;22(11):1518–29. [DOI PubMed](#)
13. Kreimer AR, Sampson JN, Porras C, Schiller JT, Kemp T, Herrero R, Wagner S, Boland J, Schussler J, Lowy DR, Chanock S, Roberson D, Sierra MS, Tsang SH, Schiffman M, Rodriguez AC, Cortes B, Gail MH, Hildesheim A, Gonzalez P, Pinto LA; Costa Rica HPV Vaccine Trial (CVT) Group. Evaluation of durability of a single dose of the bivalent HPV vaccine: the CVT trial. *J Natl Cancer Inst* 2020;112(10):1038–46. [DOI PubMed](#)
14. Batmunkh T, Dalmau MT, Munkhsaikhan ME, Khorolsuren T, Namjil N, Surenjav U, Toh ZQ, Licciardi PV, Russell FM, Garland SM, Mulholland K, von Mollendorf C. A single dose of quadrivalent human papillomavirus (HPV) vaccine is immunogenic and reduces HPV detection rates in young women in Mongolia, six years after vaccination. *Vaccine* 2020;38(27):4316–24. [DOI PubMed](#)
15. Hariri S, Schuler MS, Naleway AL, Daley MF, Weinmann S, Crane B, Newcomer SR, Tolsma D, Markowitz LE. Human papillomavirus vaccine effectiveness against incident genital warts among female health-plan enrollees, United States. *Am J Epidemiol* 2018;187(2):298–305. [DOI PubMed](#)
16. Safaeian M, Porras C, Pan Y, Kreimer A, Schiller JT, Gonzalez P, Lowy DR, Wacholder S, Schiffman M, Rodriguez AC, Herrero R, Kemp T, Shelton G, Quint W, van Doorn LJ, Hildesheim A, Pinto LA; CVT Group. Durable antibody responses following one dose of the bivalent human papillomavirus L1 virus-like particle vaccine in the Costa Rica Vaccine Trial. *Cancer Prev Res (Phila)* 2013;6(11):1242–50. [DOI PubMed](#)
17. Joshi S, Anantharaman D, Muwonge R, Bhatla N, Panicker G, Butt J, Rani Reddy Poli U, Malvi SG, Esmay PO, Lucas E, Verma Y, Shah A, Zomawia E, Pimple S, Jayant K, Hingmire S, Chiwate A, Divate U, Vashist S, Mishra G, Jadhav R, Siddiqi M, Sankaran S, Pillai Rameshwari Ammal Kannan T, Kartha P, Shastri SS, Sauvaget C, Radhakrishna Pillai M, Waterboer T, Müller M, Sehr P, Unger ER, Sankaranarayanan R, Basu P. Evaluation of immune response to single dose of quadrivalent HPV vaccine at 10-year post-vaccination. *Vaccine* 2023;41(1):236–45. [DOI PubMed](#)
18. Watson-Jones D, Changalucha J, Whitworth H, Pinto L, Mutani P, Indangasi J, Kemp T, Hashim R, Kamala B, Wiggins R, Songoro T, Connor N, Mbwanji G, Pavon MA, Lowe B, Mmbando D, Kapiga S, Mayaud P, de SanJosé S, Dillner J, Hayes RJ, Lacey CJ, Baisley K. Immunogenicity and safety of one-dose human papillomavirus vaccine compared with two or three doses in Tanzanian girls (DoRIS): an open-label, randomised, non-inferiority trial. *Lancet Glob Health* 2022;10(10):e1473–84. [DOI PubMed](#)



19. Romero B, Herrero R, Porras C, Hildesheim A, Ocampo R. Durability of HPV-16/18 antibodies 16 years after a single dose of the bivalent HPV vaccine: the Costa Rica HPV vaccine trial. Washington, US: IPVS; 2023. [Consulté le 29 mai 2024]. [https://info.kenes.com/Flip/IPVC23\\_IPVC%202023%20-%20Abstracts%20E-Book/](https://info.kenes.com/Flip/IPVC23_IPVC%202023%20-%20Abstracts%20E-Book/)
20. Merck Canada Inc. Product Monograph Including Patient Medication Information GARDASIL®9 [Human Papillomavirus 9-valent Vaccine, Recombinant]. Kirkland, QC: Merck Canada Inc.; 2023. [Consulté le 29 avril 2024]. [https://www.merck.ca/en/wp-content/uploads/sites/20/2021/04/GARDASIL\\_9-PM\\_E.pdf](https://www.merck.ca/en/wp-content/uploads/sites/20/2021/04/GARDASIL_9-PM_E.pdf)
21. Moreira ED, Giuliano AR, de Hoon J, Iversen OE, Joura EA, Restrepo J, Van Damme P, Vandermeulen C, Ellison MC, Krick A, Shields C, Heiles B, Luxembourg A. Safety profile of the 9-valent human papillomavirus vaccine: assessment in prior quadrivalent HPV vaccine recipients and in men 16 to 26 years of age. *Hum Vaccin Immunother* 2018;14(2):396–403. DOI PubMed
22. Yan X, Li H, Song B, Huang G, Chang Q, Wang D, Yan P. Association of periconceptional or pregnancy exposure of HPV vaccination and adverse pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *Front Pharmacol* 2023;14:1181919. DOI PubMed
23. Arbyn M, Xu L, Simoens C, Martin-Hirsch PP. Prophylactic vaccination against human papillomaviruses to prevent cervical cancer and its precursors. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;5(5):CD009069. DOI PubMed
24. Ellen TL. In Plain Sight: Addressing Indigenous-specific Racism and Discrimination in B.C. Health Care. Victoria, BC: Government of British Columbia; 2020. [Consulté le 29 avril 2024]. <https://engage.gov.bc.ca/app/uploads/sites/613/2020/11/In-Plain-Sight-Full-Report-2020.pdf>
25. Dick A, Holyk T, Taylor D, Wenninger C, Sandford J, Smith L, Ogilvie G, Thomlinson A, Mitchell-Foster S. Highlighting strengths and resources that increase ownership of cervical cancer screening for Indigenous communities in Northern British Columbia: community-driven approaches. *Int J Gynaecol Obstet* 2021;155(2):211–9. DOI PubMed
26. Chiefs of Ontario, Cancer Care Ontario, Institute for Clinical Evaluative Sciences. Cancer in First Nations People in Ontario: Incidence, Mortality, Survival and Prevalence. Toronto, ON: Cancer Care Ontario; 2017. [Consulté le 29 avril 2024]. [https://www.cancercareontario.ca/sites/ccocancercare/files/assets/CancerFirstNationsReport\\_Accessible.pdf](https://www.cancercareontario.ca/sites/ccocancercare/files/assets/CancerFirstNationsReport_Accessible.pdf)
27. Canadian Partnership Against Cancer. Canada acts to meet WHO Call to eliminate cervical cancer. Toronto, ON: Canadian Partnership Against Cancer; 2020. [Consulté le 2 avril 2024]. <https://www.partnershipagainstcancer.ca/news-events/news/article/eliminate-cervical-cancer/>
28. Ahmed S, Shahid RK, Episkenew JA. Disparity in cancer prevention and screening in aboriginal populations: recommendations for action. *Curr Oncol* 2015;22(6):417–26. DOI PubMed
29. Ferdous M, Lee S, Goopy S, Yang H, Rumana N, Abedin T, Turin TC. Barriers to cervical cancer screening faced by immigrant women in Canada: a systematic scoping review. *BMC Womens Health* 2018;18(1):165. DOI PubMed



# La popularité du test d'autodépistage du VIH en dit peut-être plus sur l'état de notre système de soins de santé primaires que sur le dispositif en soi

Alexandra Musten<sup>1\*</sup>, Patrick O'Byrne<sup>1</sup>

## Résumé

**Contexte :** Au Canada, la transmission du VIH continue de toucher de manière disproportionnée les mêmes communautés d'hommes gays, d'hommes bisexuels et d'hommes ayant des relations sexuelles avec d'autres hommes (gbHARSAH), les membres des communautés africaines, caribéennes et noires (ACN), les personnes qui consomment des drogues injectables, les populations autochtones et les femmes qui appartiennent aux groupes susmentionnés. Bien qu'un centre de soins de santé primaires soit le lieu idéal pour le dépistage du VIH pour les membres de ces groupes, de nombreuses personnes n'ont pas accès à ces services de santé. En réponse, nous avons lancé GetaKit pour distribuer des tests d'autodépistage du VIH.

**Méthodes :** Compte tenu de la réduction de l'accès aux services de santé résultant de la pandémie et en prévision de l'approbation par Santé Canada d'un test d'autodépistage du VIH, une équipe de recherche composée de cliniciens et de scientifiques de l'Université d'Ottawa a mis au point GetaKit, une plateforme en ligne permettant d'accéder à des services de santé sexuelle. Lorsque GetaKit a été lancé à Ottawa en juillet 2020 grâce à un financement du ministère de la Santé de l'Ontario, ses objectifs étaient de veiller à ce que le dispositif nouvellement approuvé 1) demeure pertinent sur le plan clinique, 2) demeure accessible et 3) lié aux soins.

**Résultats :** Au cours de l'étude, des personnes dans une proportion stable ont déclaré n'avoir jamais effectué de test de dépistage du VIH auparavant. Ces personnes étaient généralement assez jeunes et plus susceptibles d'appartenir à des groupes minoritaires racialisés; des caractéristiques similaires à celles des personnes qui rencontrent le plus d'obstacles à l'accès aux soins de santé primaires.

**Conclusion :** De nouveaux rapports indiquant que près de six millions de Canadiens n'ont pas de fournisseur de soins de santé il a été proposé que la popularité du test d'autodépistage du VIH en dit plus sur ce manque d'accès que sur l'utilité du dispositif en soi. Si des projets comme GetaKit doivent s'inscrire dans une stratégie plus large visant à surmonter les obstacles historiques au dépistage comme la distance géographique et les horaires peu pratiques des cliniques, il est important que cela se fasse dans un environnement au sein duquel un système de soins de santé primaires solide peut prendre en charge le traitement, le suivi et l'orientation vers un spécialiste, le cas échéant.

**Citation proposée :** Musten A, O'Byrne P. La popularité du test d'autodépistage du VIH en dit peut-être plus sur l'état de notre système de soins de santé primaires que sur le dispositif en soi. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2024;50(12):465–9. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v50i12da02f>

**Mots-clés :** VIH/SIDA, soins de santé primaires, autodépistage, ITSS

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



## Affiliation

<sup>1</sup> Université d'Ottawa, Ottawa, ON

## \*Correspondance :

[amusten@uottawa.ca](mailto:amusten@uottawa.ca)



## Introduction

Au Canada, les soins de santé primaires constituent souvent la première interaction d'une personne avec le système de santé et sont considérés comme étant un principe de base de la couverture sanitaire universelle (1). Pourtant, il y a des personnes en Ontario qui ne sont pas en contact avec un fournisseur de soins de santé primaires, ce qui entraîne des besoins non satisfaits en matière de soins de santé et une détérioration de l'état de santé des personnes concernées (2). En outre, pendant la pandémie de COVID-19, près de 170 000 personnes en Ontario ont perdu l'accès à leur fournisseur de soins de santé primaires en raison d'un épuisement professionnel et du départ à la retraite (3). Cette situation est particulièrement préoccupante en ce qui concerne le dépistage du VIH, car en Ontario, la plupart des tests de dépistage du VIH sont ordonnés par des fournisseurs de soins de santé primaires. Il en résulte qu'en 2020, le dépistage du VIH a diminué de 56 % dans les cliniques de santé sexuelle, de 42,8 % dans les centres de santé communautaires et de 31,1 % dans les autres milieux cliniques (4).

Il est également préoccupant de constater qu'il y a un chevauchement considérable entre les personnes qui ont un accès réduit aux soins de santé primaires et les groupes les plus touchés par le VIH en Ontario, notamment les hommes gays, les hommes bisexuels et les hommes ayant des relations sexuelles avec d'autres hommes (gbHARSAH), les membres des communautés africaines, caribéennes et noires (ACN), les personnes qui consomment des drogues injectables, les autochtones et les femmes qui appartiennent aux groupes susmentionnés (2). Un essai contrôlé randomisé réalisé en Ontario en 2021 a révélé que les médecins qui pratiquaient depuis plus de 20 ans étaient près de 13 fois moins susceptibles de prendre en charge un patient qui déclarait souffrir de troubles liés à l'utilisation d'opioïdes (5). Les Noirs continuent également d'être touchés de manière disproportionnée par les inégalités sociales et sanitaires, notamment par un accès insuffisant aux soins de santé, et de connaître de mauvais résultats en matière de santé (6). Une autre étude portant sur les taux d'hospitalisation dans les communautés autochtones de l'Ontario a révélé que ces taux plus élevés que ceux de la population générale sont le signe d'une insuffisance ou d'une inefficacité des soins de santé primaires (7). Dans un contexte où les soins de santé primaires sont responsables de la prestation de services de prévention et de la gestion des maladies chroniques, et constituent une source de l'orientation vers des spécialistes, il est inacceptable que des groupes continuent d'être vulnérables en raison de leur exclusion parfois délibérée des soins de base (7).

## Méthodes

Compte tenu de la réduction de l'accès aux services de santé résultant de la pandémie et en prévision de l'approbation par

Santé Canada d'un test d'autodépistage du VIH, une équipe de recherche composée de cliniciens et de scientifiques de l'Université d'Ottawa a mis au point GetaKit, une plateforme en ligne permettant d'accéder à des services de santé sexuelle. Lorsque GetaKit a été lancé pour la première fois à Ottawa en juillet 2020 grâce à un financement du ministère de la Santé de l'Ontario, ses objectifs étaient de veiller à ce que le dispositif nouvellement approuvé 1) demeure pertinent sur le plan clinique, 2) demeure accessible et 3) permette toujours la mise en relation avec les services de soins indiqués. Les personnes souhaitant effectuer un test d'autodépistage du VIH ont été invitées à examiner et à accepter le formulaire de consentement à l'étude, à créer leur compte et à remplir le questionnaire d'auto-évaluation sur GetaKit.ca. Si le dépistage était recommandé, un test d'autodépistage du VIH était expédié à leur adresse, accompagné d'un lien menant à des renseignements sur les soins en question. Les participants ont reçu des rappels par courrier électronique les invitant à soumettre leurs résultats en se connectant à leur compte GetaKit.ca. Les personnes ayant soumis un résultat non valide ont reçu un nouveau test, les personnes ayant soumis un résultat négatif ont reçu un rappel de faire un nouveau test trois mois plus tard et les personnes ayant soumis un résultat positif ont reçu du soutien et ont été directement mises en relation avec les services responsables du test de confirmation et des soins indiqués.

## Résultats

Au cours des six premiers mois du lancement de GetaKit.ca, 1 268 personnes ont accédé au site web et 47,3 % (n = 600) d'entre eux pouvaient recevoir gratuitement un test d'autodépistage du VIH. Sur les 399 personnes admissibles qui ont rempli le questionnaire d'auto-évaluation, 71 % (n = 283) ont déclaré appartenir à au moins un des groupes les plus touchés par le VIH en Ontario, 24 % ont déclaré n'avoir jamais effectué de test de dépistage du VIH et 33 % (n = 128) ont indiqué qu'elles n'avaient pas de fournisseur de soins de santé primaires. Parmi les personnes ayant déclaré avoir déjà effectué un test de dépistage du VIH, 55 % (n = 154) l'avaient fait dans un centre de dépistage et 34 % auprès d'un prestataire de soins de santé primaires. Il est intéressant de noter que les personnes qui ont déclaré ne pas appartenir aux groupes les plus touchés par le VIH en Ontario étaient près de cinq fois plus susceptibles d'avoir fait un test de dépistage auprès d'un prestataire de soins de santé primaires que dans un centre de dépistage, ce qui met en évidence les obstacles à l'accès pour les groupes méritant l'équité (8).

Depuis sa première phase, GetaKit.ca a permis à plus de 17 000 personnes de faire un test de dépistage. De plus, le service est désormais offert partout en Ontario. Parmi ces personnes, 65 % étaient des hommes cisgenres, 26 % des



femmes cisgenres et 51 % s'identifiaient comme des gbHARSAH et 32 % comme des hétérosexuels. Notamment, 18 % des participants de GetaKit.ca se sont identifiés comme des ACN, alors que les personnes ACN ne représentent que 4 % de la population de l'Ontario (9). GetaKit a en outre permis d'établir 32 nouveaux diagnostics de VIH depuis 2020, qui ont tous fait l'objet d'une analyse sanguine de confirmation et ont été transmis aux services de soins indiqués de la région en question. Au cours du projet, on a également observé qu'un nombre important et stable de participants (~30 %) ont indiqué qu'il s'agissait de leur premier test de dépistage du VIH; il s'agit là d'un indicateur de réussite important, car il démontre l'engagement de personnes qui n'auraient peut-être pas eu accès au dépistage autrement. Les personnes qui effectuent leur premier test sur le site de GetaKit ont tendance à être relativement jeunes et plus susceptibles d'appartenir à des minorités racialisées (10).

## Discussion

Cette constatation n'est pas surprenante. Après tout, l'enthousiasme suscité par l'approbation du test d'autodépistage du VIH était profondément ancré dans sa promesse d'aider les personnes à surmonter les obstacles historiques au dépistage (11). Ces obstacles sont notamment la distance géographique, les heures d'ouverture peu pratiques et les expériences de racisme, de transphobie, d'homophobie, de stigmatisation et/ou autres formes de discrimination dans le domaine des soins de santé (12). Des rapports récents indiquent que plus de six millions de Canadiens déclarent ne pas avoir un accès régulier à un fournisseur de soins de santé primaires (13). Cela risque d'imposer un stress indu aux autres services. Une enquête réalisée en 2020 a révélé que 39 % des Canadiens se sont rendus dans un service d'urgence pour un problème qui aurait pu être traité par un fournisseur de soins de santé primaires (14). Le dépistage des infections transmissibles sexuellement et du VIH est notamment ce que les personnes recherchent dans les services d'urgence (15). C'est dans ce contexte qu'il convient de replacer l'utilisation des tests d'autodépistage du VIH et les caractéristiques démographiques des personnes qui commandent ces tests. Compte tenu des obstacles historiques aux services, aggravés par la pandémie, la popularité du test d'autodépistage du VIH en dit peut-être plus sur l'état de notre système de soins de santé primaires que sur l'utilité du dispositif en soi. En d'autres termes, les gens étaient enthousiastes à l'idée de faire eux-mêmes le test de dépistage du VIH non pas parce que c'était nécessairement la façon dont ils voulaient le faire, mais plutôt parce qu'ils voulaient simplement avoir accès à un tel test (qu'il leur était autrement difficile d'obtenir).

En 2023, GetaKit.ca a augmenté ses options de dépistage en y ajoutant le dépistage d'autres infections transmissibles sexuellement et par le sang (ITSS). En étroite collaboration

avec les unités de santé publique de l'Ontario, GetaKit.ca offre maintenant des tests pour la gonorrhée, la chlamydia, la syphilis, l'hépatite C et la sérologie du VIH aux participants qui, conformément aux directives cliniques actuelles, répondent aux critères de test. Si un participant vit dans une région où le test de dépistage complet d'une ITSS est offert, il sera invité à sélectionner les tests qu'il souhaite recevoir. Les premières constatations indiquent que si le nombre de commandes traitées par la plateforme GetaKit.ca a plus que décuplé depuis que le test de dépistage d'une ITSS est offert (ce qui fait en sorte que les tests de dépistage du VIH ont presque triplé), la demande de tests d'autodépistage du VIH a diminué. En d'autres termes, lorsque d'autres tests (y compris l'option du test sérologique pour le VIH) deviennent facilement disponibles, les participants choisissent non seulement le test complet, mais aussi la sérologie plutôt que le test d'autodépistage du VIH. Il n'est peut-être pas surprenant que, lorsque les personnes en ont la possibilité, elles choisissent un service de soins de santé de grande qualité.

Dans tous les cas, ces constatations sont encourageantes et indiquent que GetaKit.ca peut fournir des services supplémentaires pour combler les lacunes en matière de tests créées dans la foulée de la pandémie. Pour certains individus, cela signifie qu'ils se voient offrir un point d'accès facile et pratique pour les tests de routine, alors que pour d'autres, cela signifie qu'ils n'auront pas à se présenter à un rendez-vous en personne, parce qu'ils ne peuvent ou ne veulent pas le faire. Pour les cliniques de santé sexuelle, cela signifie réduire la pression sur des ressources déjà limitées dans un secteur qui ne s'est pas encore totalement remis de l'impact de la COVID-19 (16).

## Limites

Le succès de GetaKit.ca s'accompagne de mises en garde. Si l'offre des tests de dépistage des ITSS sur le site GetaKit.ca permet de réduire la pression sur les cliniques traditionnelles, de réorienter les procédures de routine vers des méthodes d'auto-collecte et d'offrir des services sans jugement, il ne faut pas oublier que ces tests sont nécessaires parce que notre système de santé n'est pas en mesure de répondre à la demande actuelle en matière de soins. Là encore, le succès de GetaKit.ca est peut-être davantage lié à l'état de notre système de santé qu'au fait que la plateforme est idéale. D'autres limites doivent être soulignées; par exemple, les personnes qui peuvent accéder aux tests sur des plateformes numériques représentent un sous-ensemble des populations à risque qui sont en mesure de surmonter différents obstacles comme la littératie numérique et la littératie en santé, l'accès à un internet stable et une adresse fixe pour l'expédition. En outre, les résultats qui nécessitent des tests de suivi, des tests répétés ou un traitement exigent toujours que les personnes interagissent avec le système de santé dans son état actuel, mais il reste des communautés qui ne peuvent pas ou ne veulent pas le faire. Pour certaines personnes, cela peut signifier la réintroduction des obstacles initiaux comme la distance géographique, les heures d'ouverture



peu pratiques et les expériences de racisme et de discrimination. Nous devons donc faire preuve de prudence lorsque nous discutons des avantages du test d'autodépistage du VIH, qui est principalement offert en ligne, de peur que les personnes qui ne sont pas en mesure de s'y retrouver (en raison d'une faible littératie numérique, d'un accès limité à un internet stable, d'une absence d'adresse fixe) et qui n'ont que peu de liens avec les voies de soins disposent de peu d'options, voire aucune, pour le dépistage. Enfin, à l'heure où nous écrivons ces lignes, il n'existe pas de source de financement public permanent pour la distribution des tests d'autodépistage du VIH, ce qui remet en question leur accessibilité à long terme.

## Conclusion

Des projets comme GetaKit.ca, qui offrent des services de santé conformes aux lignes directrices cliniques en mettant l'accent sur un lien étroit avec les voies de soins, peuvent probablement combler une lacune importante dans l'accès au dépistage du VIH (et au dépistage plus large des ITS) pour un grand nombre de personnes. La préférence des participants pour la sérologie du VIH plutôt que pour le test d'autodépistage du VIH, lorsqu'ils en ont le choix, indique que c'est l'accès aux services de santé, et non un dispositif donné, qui prime. Le succès et la viabilité des nouveaux dispositifs de dépistage et des services de santé numériques dépendent de la capacité des services de soins de santé primaires à remplir leur mission, qui est d'offrir à tous des soins de santé de haute qualité et à faible coût. Cela signifie que, tout en continuant à améliorer l'accès aux tests de dépistage des ITSS, nous devons également investir dans notre système de soins de santé primaires pour permettre aux fournisseurs de prendre en charge les nouveaux diagnostics établis grâce à des projets comme GetaKit.ca et de fournir des soins sans jugement aux personnes ayant des besoins de soins complexes.

## Déclaration des auteurs

A. M. — Conceptualisation, rédaction—version originale, rédaction—révision et édition  
P. B. — 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

Aucun.

## Remerciements

Nous tenons à remercier nos partenaires communautaires et de santé publique pour leur soutien au projet GetaKit.

## Financement

GetaKit est financé par le Réseau ontarien de traitement du VIH, l'Agence de la santé publique du Canada et Santé publique Ontario.

## Références

1. Sacks E, Schleiff M, Were M, Chowdhury AM, Perry HB. Communities, universal health coverage and primary health care. *Bull World Health Organ* 2020;98(11):773–80. [DOI PubMed](#)
2. Marshall EG, Wuite S, Lawson B, Andrew MK, Edwards L, MacKenzie A, Correa Woodrow A, Peddle S. "What do you mean I can't have a doctor? this is Canada!" – A qualitative study of the myriad consequences for unattached patients awaiting primary care attachment. *BMC Prim Care* 2022;23(1):60. [DOI PubMed](#)
3. DeClerq K. More than 170k Ontario patients lost family doctors in first 6 months of pandemic, study finds. *CTV* 2022. <https://toronto.ctvnews.ca/more-than-170k-ontario-patients-lost-family-doctors-in-first-6-months-of-pandemic-study-finds-1.6084741>
4. Ontario HIV Epidemiology and Surveillance Initiative. HIV tests in Ontario, 2020. Toronto, ON: OHESI; 2022.
5. Spithoff S, Movic L, Hum S, Moineddin R, Meaney C, Kiran T. Examining Access to Primary Care for People With Opioid Use Disorder in Ontario, Canada: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open* 2022;5(9):e2233659. [DOI PubMed](#)
6. Olanlesi-Aliu A, Alrazi D, Salami B. Black Health in Canada: Protocol for a Scoping Review. *JMIR Res Protoc* 2023;12:e42212. [DOI PubMed](#)
7. Shah BR, Gunraj N, Hux JE. Markers of access to and quality of primary care for aboriginal people in Ontario, Canada. *Am J Public Health* 2003;93(5):798–802. [DOI PubMed](#)
8. O'Byrne P, Musten A, Vandyk A, Ho N, Orser L, Haines M, Paulin V. L'auto-test du VIH à Ottawa, Canada, utilisé par les personnes à risque de contracter le VIH : l'étude GetaKit. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2021;47(10):483–91. [DOI](#)
9. World Population Review. Ontario Population 2024. *World Population Review*; 2024. <https://worldpopulationreview.com/canadian-provinces/ontario-population>



- 10. O’Byrne P, McCready L, Tigert J, Musten A, Orser L. First-time testers in the GetaKit study: conceptualizing new paths to care for gbMSM. Health Promot Int 2023;38(2):daad029. DOI PubMed
- 11. Pai NP, Smallwood M, Gulati D, Lapczak N, Musten A, Gaydos C, Johnston C, Steben M, Wong T, Engel N, Kim J. What do Key Stakeholders Think About HIV Self-Testing in Canada? Results from a Cross-Sectional Survey. AIDS Behav 2018;22(2):606–15. DOI PubMed
- 12. Laprise C, Bolster-Foucault C. Comprendre les obstacles et les facteurs favorables au dépistage du VIH au Canada de 2009 à 2019 : examen systématique des études mixtes. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2021;47(2):117–38. DOI
- 13. Tasker JP. Meet some of the 6 million Canadians who don’t have a family doctor. CBC News. 19 February 2024. <https://www.cbc.ca/news/politics/meet-the-canadians-without-a-family-doctor-1.7116475>
- 14. Flood CM, Thomas B, McGibbon E. Canada’s primary care crisis: federal government response. Healthc Manage Forum 2023;36(5):327–32. DOI PubMed
- 15. Stanford KA, Mason JA, Friedman EE. Trends in STI testing and diagnosis rates during the COVID-19 pandemic at a large urban tertiary care center, and the role of the emergency department in STI care. Front Reprod Health 2023;5(1082429):1082429. DOI PubMed
- 16. Ryu H, Blaque E, Stewart M, Anand P, Gómez-Ramírez O, MacKinnon KR, Worthington C, Gilbert M, Grace D. Disruptions of sexually transmitted and blood borne infections testing services during the COVID-19 pandemic: accounts of service providers in Ontario, Canada. BMC Health Serv Res 2023;23(1):29. DOI PubMed

**Voulez-vous devenir pair examinateur?**

**Communiquez avec l'équipe de rédaction du RMTC : [phac.ccdr-rmtc.aspc@canada.ca](mailto:phac.ccdr-rmtc.aspc@canada.ca)**

**RMTC** RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA



# Pseudo-éclosion de *Mycobacterium tuberculosis* due à une contamination croisée en laboratoire : une investigation d'éclosion en épidémiologie moléculaire

Nayla Léveillé<sup>1</sup>, Floriane Point<sup>2</sup>, Josée Houde<sup>3</sup>, Michael Hall<sup>4,5</sup>, Hafid Souhaline<sup>6</sup>, Marie-Andrée Leblanc<sup>7</sup>, Pierre-Marie Akochy<sup>8</sup>, Simon Grandjean Lapierre<sup>2,9\*</sup>

## Résumé

**Contexte :** La culture mycobactérienne est effectuée de façon systématique pour diagnostiquer la tuberculose (TB) au Canada. Mondialement, les méta-analyses suggèrent que jusqu'à 2 % des cultures positives de *Mycobacterium tuberculosis* sont des faux positifs en raison d'événements de contamination croisée en laboratoire. Cinq patients provenant d'institutions cliniques distinctes à Montréal ont été diagnostiqués avec une TB à culture positive lorsque leurs échantillons cliniques ont été traités dans un laboratoire centralisé de mycobactériologie. Une contamination croisée a été suspectée en raison de la positivité de la culture chez un donneur d'organes ayant une faible probabilité prétest de TB. Nous décrivons une pseudo-éclosion de TB due à une contamination croisée en laboratoire et évaluons le rôle du typage conventionnel (i.e., génotypage par la méthode des unités répétitives dispersées sur le génome mycobactérien – nombre variable de répétitions en tandem [MIRU-VNTR]) et du séquençage du génome entier (WGS) pour étayer l'enquête.

**Méthodes :** Les facteurs de risque épidémiologiques et les présentations cliniques des patients ont été évalués. Les trajectoires des échantillons pré- et per-analytiques ont été retracées afin d'identifier d'éventuels événements de contamination croisée. Les isolats de TB ont été caractérisés par MIRU-VNTR et WGS à l'aide du séquençage d'Oxford Nanopore Technologies (ONT). Le pipeline bioinformatique tbpore cluster (v0.7.1) a été utilisé pour les analyses phylogénétiques.

**Résultats :** Deux patients avaient déjà été exposés à des environnements endémiques et présentaient des symptômes cliniques compatibles avec la TB. L'inoculation des milieux de culture a eu lieu au même moment pour quatre patients, dont un avec une suspicion de maladie cavitaire pulmonaire et un donneur d'organes dont les organes avaient été transplantés à trois receveurs différents. Les typages MIRU-VNTR et WGS ont confirmé que les isolats de ces quatre patients étaient identiques.

**Conclusion :** Les données cliniques, de laboratoire et de typage moléculaire, y compris les résultats du séquençage d'ONT, ont été jugées suffisamment fiables pour confirmer une contamination croisée en laboratoire. Le traitement antituberculeux a été interrompu, y compris chez tous les receveurs de greffes d'organes.

**Citation proposée :** Léveillé N, Point F, Houde J, Hall M, Souhaline H, Leblanc MA, Akochy PM, Grandjean Lapierre S. Pseudo-éclosion de *Mycobacterium tuberculosis* due à une contamination croisée en laboratoire : une investigation d'éclosion en épidémiologie moléculaire. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2024;50(12):470–5. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v50i12da03f>

**Mots-clés :** tuberculose, séquençage de nouvelle génération, contamination, éclosion, transplantation

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



## Affiliations

<sup>1</sup> Faculté de Médecine, Département de Médecine, Université de Montréal, Montréal, QC

<sup>2</sup> Axe Immunopathologie, Centre de recherche du Centre hospitalier de l'Université de Montréal, Montréal, QC

<sup>3</sup> Département de microbiologie, Centre hospitalier de l'Université de Montréal, Montréal, QC

<sup>4</sup> Institut européen de bioinformatique (EMBL-EBI), Cambridgeshire, Royaume-Uni

<sup>5</sup> Peter Doherty Institute for Infection and Immunity, Université de Melbourne, Melbourne, Australie

<sup>6</sup> Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, Winnipeg, MB

<sup>7</sup> Direction générale adjointe de la protection de la santé publique, ministère de la Santé et des Services sociaux, Québec, QC

<sup>8</sup> Département de mycobactériologie, Laboratoire de santé publique du Québec (LSPO), Québec, QC

<sup>9</sup> Département de Microbiologie, infectiologie et immunologie, Faculté de médecine, Université de Montréal, Montréal, QC

## \*Correspondance :

[simon.grandjean.lapierre@umontreal.ca](mailto:simon.grandjean.lapierre@umontreal.ca)



## Introduction

Selon l'Agence de la santé publique du Canada, 1 971 cas de tuberculose (TB) active ont été signalés en 2022, avec une incidence associée de 5,1 cas de TB par 100 000 personnes, qui est restée stable au cours des 20 dernières années (1,2). Dans chaque province et territoire du Canada, la TB est une maladie à déclaration obligatoire et le traitement obligatoire est appliqué par les autorités de santé publique en cas de maladie respiratoire active contagieuse (3,4). Le diagnostic de la TB en laboratoire a donc des implications cliniques et de santé publique importantes.

La contamination croisée en laboratoire est connue comme une cause de culture faussement positive de *Mycobacterium tuberculosis*. Une revue systématique publiée en 2019, comprenant 31 articles regroupant 29 839 cultures de TB, a suggéré que 2 % des résultats de culture positifs étaient des faux positifs. Pour les cultures positives provenant de patients ayant un échantillon antérieur négatif ou un échantillon de suivi négatif, le taux de faux positifs était de 15 % (5). Les événements de contamination sont de plus en plus souvent rapportés en raison de la plus grande disponibilité du génotypage bactérien qui facilite leur investigation (6). De même que pour l'investigation de la transmission de personne à personne et les enquêtes sur les éclosions, les méthodes de polymorphisme de longueur de fragments de restriction (RFLP) et de génotypage par la méthode des unités répétitives dispersées sur le génome mycobactérien – nombre variable de répétitions en tandem (MIRU-VNRT) sont de plus en plus remplacées par le séquençage du génome entier (WGS) à plus haute résolution comme méthode de choix pour le génotypage moléculaire (6–10).

Nous rapportons un événement de contamination croisée en laboratoire et de pseudo-éclosion de *M. tuberculosis* qui a eu des répercussions importantes sur le plan clinique et en santé publique, notamment chez des patients ayant subi une transplantation d'organe. Nous détaillons notre approche d'investigation épidémiologique et moléculaire, qui comprenait l'évaluation clinique des patients et le séquençage de l'ADN bactérien à l'aide de la plateforme de séquençage de nouvelle génération d'Oxford Nanopore Technologies (ONT) et de l'outil d'analyse bioinformatique adapté, tbpore cluster (version 0.7.1), accessible au public (11). Des moyens pour diminuer le risque de contamination croisée à l'avenir sont également proposés.

## Résultats

### Cadre et participants

Le Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM) est un hôpital de soins quaternaires de 700 lits qui fournit des soins à des populations particulières présentant un risque plus élevé d'infections mycobactériennes, notamment les patients atteints de fibrose kystique, les patients ayant subi une greffe de

poumons ou d'autres organes, et les patients d'oncologie. Notre laboratoire de mycobactéries clinique de niveau de biosécurité 3 traite des milliers d'échantillons chaque année et effectue des microscopies de frottis mycobactériens, des cultures et des tests d'amplification des acides nucléiques (TAAN) pour les espèces du complexe *M. tuberculosis*. Toutes les cultures positives sont transmises à notre laboratoire provincial de référence (Laboratoire de santé publique du Québec, LSPQ), où l'on procède à une spéciation basée sur le séquençage et à des tests phénotypiques de sensibilité aux médicaments, si nécessaire.

### Enquête

Un résultat faussement positif de culture de *M. tuberculosis* a été initialement suspecté par un médecin spécialiste des maladies infectieuses du CHUM en 2023. L'échantillon positif avait été recueilli lors d'un prélèvement de poumons sur un donneur d'organes décédé. Ces cultures sont systématiquement réalisées pour évaluer la colonisation des organes du donneur avant la transplantation et pour guider le traitement antimicrobien empirique du receveur après la transplantation. Ce donneur d'organes avait fait l'objet d'un dépistage clinique et, en l'absence de facteurs de risque épidémiologiques, avait été considéré comme ayant une probabilité pré-test nulle de TB. Le dépistage de la tuberculose par test cutané à la tuberculine ou par test de libération de l'interféron gamma (IGRA) n'est pas fait de façon systématique chez les donneurs d'organes en raison de la faible incidence de la TB chez les donneurs au Québec. Le délai minimum de 48 heures pour les analyses est également souvent trop long dans le contexte d'un prélèvement urgent d'organes après le décès. Ce donneur avait été impliqué dans une transplantation pulmonaire, cardiaque et rénale chez trois patients distincts recevant des soins médicaux post transplant dans trois établissements différents.

Vue la suspicion clinique d'un résultat faussement positif, des enquêtes de laboratoire, clinique et de santé publique ont été menées en collaboration avec Transplant Québec, les médecins traitants des patients, les autorités régionales et provinciales de santé publique et le laboratoire de référence LSPQ. Tous les échantillons ayant une culture ou un TAAN positifs reçus, inoculés ou traités dans notre laboratoire dans un délai de trois jours autour du signal de culture positive de l'échantillon de poumon du donneur ont été identifiés comme des échantillons potentiellement co-contaminés ou comme cas index. De plus, les patients ayant eu une culture positive qui ont été retraités avec l'échantillon suspect d'être un faux positif durant l'étape de remanipulation du milieu de culture positive, ainsi que les patients dont les cultures étaient positives et qui ont été traités pour référence vers le LSPQ en même temps que l'échantillon suspect d'être faussement positif ont également été identifiés comme des échantillons potentiellement co-contaminés ou comme des cas index. Cette approche a mis en évidence des potentiels événements de contamination croisée pré-analytique (avant la réception de l'échantillon au laboratoire) et per-analytique (pendant le traitement de l'échantillon au laboratoire),



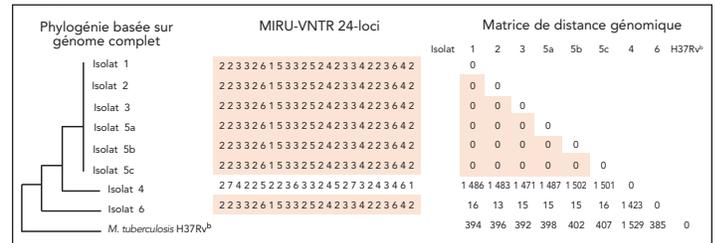
y compris ceux décrits précédemment dans la littérature lorsque divers échantillons sont manipulés en même temps (i.e., l'inoculation de la culture, la manipulation du milieu positif du *Mycobacterial Growth Indicator Tube* [MGIT], l'aliquotage et l'expédition) (5,12). Ceci nous a permis d'identifier quatre patients supplémentaires comme possibles cas co-contaminés ou cas index. Les caractéristiques cliniques, les facteurs de risque épidémiologiques et les trajectoires des échantillons de ces cinq personnes (n = 1 donneur d'organe, n = 4 échantillons contemporains positifs) ont été évalués à partir des dossiers cliniques et de santé publique et des systèmes d'information des laboratoires. Le Laboratoire national de microbiologie (LNM) a procédé au typage MIRU-VNTR et le CHUM a effectué séquençage génomique complet par ONT pour chacun de ces échantillons (11,13,14).

### Résultats de l'enquête

La capacité et la résolution relative des deux systèmes de typage moléculaire à confirmer ou à réfuter la contamination croisée en laboratoire ont été évaluées. Les procédures de laboratoire présentant un risque plus élevé de contamination croisée ont également été identifiées. La contamination croisée a été initialement suspectée lorsque des patients sans présentation clinique et sans profils épidémiologiques compatibles avec la TB ont eu des échantillons positifs (patients 1, 2 et 3). Malgré une culture positive, les échantillons primaires de ces patients étaient tous négatifs à l'examen microscopique du frottis et, lorsqu'ils étaient disponibles, leurs échantillons de suivi avaient tous une culture négative, ce qui réduit la probabilité d'un résultat de

culture réellement positif. En revanche, les résultats obtenus pour les patients 4 et 5 ont été considérés comme de potentiels vrais positifs, étant donné que ces patients avaient déjà transité ou vécu dans des régions où la TB est endémique et présentaient des symptômes cliniques compatibles avec cette maladie. De plus, les échantillons primaires du patient 5 étaient également positifs à l'examen microscopique du frottis (n = 3) et positifs au TAAN (n = 2, un échantillon n'ayant pas été testé), et toutes leurs cultures de suivi étaient également positives, ce qui augmente la probabilité d'un véritable résultat positif. Les caractéristiques cliniques et les trajectoires des échantillons de tous les patients sont présentées dans le **tableau 1**. L'analyse phylogénétique de la séquence du génome entier et les résultats du typage MIRU-VNTR sont présentés dans la **figure 1**.

**Figure 1 : Séquençage du génome entier et typage MIRU-VNTR des isolats de contamination croisée supposés<sup>a,b</sup>**



Abréviations : *M.*, *Mycobacterium*; MIRU-VNTR, nombre variable de répétitions en tandem de l'unité répétitive intercalaire mycobactérienne; WGS, séquençage du génome entier  
<sup>a</sup> Un arbre phylogénétique de type MIRU et dérivé du séquençage du génome entier, ainsi qu'une matrice de distance basée sur le polymorphisme d'un seul nucléotide pour tous les isolats de contamination présumée. Les isolats agrégés sont mis en évidence en orange pour les deux systèmes de typage  
<sup>b</sup> H37Rv est la souche de référence de la lignée 4 de *M. tuberculosis*

**Tableau 1 : Présentation clinique des patients et résultats des tests de laboratoire pour la pseudo-éclosion de *Mycobacterium tuberculosis***

Patient	Présentation clinique	Échantillon	Trajectoire de l'échantillon en laboratoire (jour)					Résultats de laboratoire complémentaires		
			Échantillonnage	Inoculation des milieux de culture	Croissance positive	Milieux de culture positifs	Envoi au laboratoire de référence	ACP	Coloration résistante à l'acide	Cultures de suivi et ACP
1	Donneur d'organes	Culture mycobactérienne pré-transplantation	0	1 <sup>a</sup>	20	21 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>	Non effectuée	Négative	Négative
2	Utilisateur de drogues intraveineuses avec un abcès cutané	Culture de plaie superficielle	-1	1 <sup>a</sup>	43	32	52	Non effectuée	Négative	Négative
3	Pneumonie chronique	Aspiration bronchique	-3	1 <sup>a</sup>	17	18	24 <sup>a</sup>	Positive	Négative	Négative
4	Nodules pulmonaires hypermétaboliques au TEP/TDM	Lavage broncho-alvéolaire	-12	-12	16	21 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>	Négative	Négative	Négative
5	Consolidation et cavitation pulmonaire apicale	Expectorations provoquées (a, b, c)	-3	0 <sup>a</sup>	6 (a, b) et 7 (c)	8 (a, b) et 9 (c)	10	Positive (b, c)	Positive (a, b, c)	Positive
6	s.o.	Échantillon d'os costal	2013	2013	2013	2013	2013	Négative	Négative	s.o.

Abréviations : ACP, amplification en chaîne par la polymérase; s.o., sans objet; TEP/TDM, tomographie par émission de positons/tomodensitométrie  
<sup>a</sup> Possibilité de contamination croisée en raison du chevauchement des procédures de laboratoire. Les échantillons des patients 1, 2, 3 et 5 ont été reçus, traités et inoculés sur des milieux de culture au cours de la même période. Les milieux de culture des tubes indicateurs de croissance de mycobactéries (MGIT) positifs des patients 1 et 4 ont été ouverts, aliquotés et étalés le même jour. Les échantillons des patients 1, 3 et 4 ont été aliquotés et envoyés au Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ) le même jour. Le patient 6 a été inclus dans l'enquête à un stade ultérieur, car son isolat bactérien partageait le même type d'unité répétitive intercalaire mycobactérienne (MIRU) que l'agrégat et l'échantillon de ce patient avait déjà été traité dans notre laboratoire



Les isolats des patients 1, 2, 3 et 5 ont eu un type MIRU identique et le WGS a confirmé que ces isolats sont génétiquement identiques (différence de 0 polymorphisme de nucléotide simple [PNS]). L'isolat du patient 4 a eu un type MIRU différent et le WGS a confirmé une distance génétique importante par rapport aux autres isolats. Nous avons identifié rétrospectivement un seul isolat bactérien de notre laboratoire qui partage le même type MIRU que l'agrégat (patient 6). L'isolat de ce patient a été cultivé en 2013 à partir d'un échantillon d'os costal. Bien qu'il partage un type MIRU, le WGS a montré que cet isolat avait une distance de 13 à 16 PNS avec les autres isolats agrégés. Les mesures de la qualité du séquençage sont disponibles dans le matériel supplémentaire. Il est intéressant de noter que le patient 6 avait immigré du même pays endémique pour la tuberculose que le patient 5. Le regroupement des données épidémiologiques, cliniques et génomiques a permis de confirmer la présence d'un événement de contamination croisée. Compte tenu du contexte épidémiologique convaincant, des manifestations cliniques, de la positivité du frottis et des cultures de suivi, les échantillons du patient 5 ont été considérés comme de véritables échantillons positifs et ce patient a été considéré comme le cas index et la source de contamination. Avec un génotype identique, mais une absence de symptomatologie ou une symptomatologie incompatible et des résultats négatifs subséquents pour la tuberculose, les patients 1, 2 et 3 ont été considérés comme ayant une culture faussement positive due à une contamination croisée. En revanche, le patient 4 a été considéré comme positif à la TB, compte tenu des résultats distincts du typage MIRU et du WGS.

Le patient 2 n'a jamais débuté de traitement antituberculeux en raison de l'amélioration clinique rapide avec le traitement anti staphylococcique. Le patient 3 a initialement été mis sous traitement antituberculeux qui a été discontinué après quatre semaines, dès que l'hypothèse d'une contamination croisée en laboratoire a été soulevée. Comme mentionné plus haut, trois patients avaient reçu des organes du patient 1 (poumons, cœur et rein). Tous ont d'abord été présumés comme atteints de TB active lorsque l'échantillon du donneur s'est révélé positif à la culture. Compte tenu du risque élevé d'évolution défavorable dans le contexte de l'immunosuppression, ils ont ensuite été mis sous traitement pour la TB active et ont été suivis par des cliniciens spécialisés dans les maladies infectieuses. Aucun d'entre eux n'a développé de symptômes de TB. Trois mois plus tard, lorsque le typage moléculaire a été disponible, les résultats de cette enquête ont été jugés suffisamment convaincants par les cliniciens pour interrompre le traitement antituberculeux chez ces receveurs de greffe d'organes.

## Discussion

Comme rapporté précédemment, la contamination croisée des cultures de *M. tuberculosis* n'est pas rare (5,6). Une approche complète et moderne de l'investigation de la contamination

croisée de *M. tuberculosis* en laboratoire est présentée, incluant le typage moléculaire, qui s'est avéré être la pierre angulaire pour confirmer l'événement de contamination croisée. Dans le groupe d'échantillons positifs évalués, le WGS a montré une résolution de typage plus élevée que le MIRU-VNTR, comme précédemment rapporté (15,16). Notre enquête a permis d'interrompre des traitements antituberculeux potentiellement toxiques pour de nombreux patients, y compris des patients immunosupprimés ayant reçu une greffe et pour lesquels les implications d'un diagnostic positif de TB sont encore plus importantes (16,17).

La contamination croisée des cultures de *M. tuberculosis* peut résulter de sa capacité intrinsèque à créer des aérosols qui survivent pendant de longues périodes dans l'air et dans des environnements difficiles, ainsi que de certaines techniques de laboratoire précises. Dans un article publié en 2019, les trois principales causes de contamination croisée dans les cultures de *M. tuberculosis* étaient les erreurs techniques humaines commises par les techniciens de laboratoire, la contamination des réactifs et la production d'aérosols (5). La décontamination est une étape importante du processus de culture. Au cours de cette étape, des agents tampons bactéricides sont ajoutés à l'échantillon clinique pour tuer la flore bactérienne et fongique (18). Cette technique est particulièrement susceptible à la contamination croisée. Elle est généralement effectuée sur des lots d'échantillons, car elle implique de multiples étapes chronométrées. La contamination de l'un des réactifs, souvent le tampon de neutralisation, entraîne l'inoculation de *M. tuberculosis* dans les échantillons traités ultérieurement (19). Dans notre laboratoire, 14 échantillons peuvent être décontaminés en même temps et nous avons établi que la contamination du flacon tampon était le vecteur le plus probable. Ce flacon peut être utilisé sur plusieurs jours, pouvant entraîner une contamination entre des échantillons décontaminés au cours de journées distinctes, comme nous le soupçonnons dans notre enquête actuelle. Les deux autres étapes où une contamination peut se produire sont à l'ouverture des milieux MGIT positifs pour la confirmation de la croissance par frottis acido-résistant et l'aliquotage avant l'envoi des échantillons au laboratoire de référence. Des aérosols peuvent être générés au cours de ces procédures, en raison de la réouverture des bouteilles à proximité les unes des autres. Différentes méthodes peuvent être utilisées pour réduire le risque de contamination croisée, comme la réduction du nombre d'échantillons traités par lot, la désinfection du flacon tampon commun entre chaque échantillon, l'utilisation de matériel et de réactifs à usage unique, l'utilisation de bouchons de centrifugeuse pour limiter la production d'aérosols, la formation régulière du personnel et l'intégration d'un contrôle négatif dans chaque lot d'échantillons testés (12).

D'autres rapports de contamination croisée de *M. tuberculosis* et leur investigation sont disponibles dans la littérature (6–8,10). La revue systématique publiée en 2019 a recensé 31 articles



décrivant des événements de contamination croisée par *M. tuberculosis* et a décrit les différentes méthodes de génotypage utilisées. La plupart de ces études ont utilisé des méthodes de typage moléculaire conventionnelles, telles que le IS6110-RFLP, le MIRU-VNTR, le spoligotypage et le typage RFLP par séquence répétée directe. Toutefois, aucun article dans la littérature n'avait utilisé la plateforme de séquençage génomique complet par ONT pour cette application précise. Dans notre groupe d'échantillons, cette dernière a montré une plus grande résolution de typage, étant donné qu'un patient atteint de TB signalé en 2013 avait le même type MIRU que le groupe, mais présentait des différences dans son séquençage génomique complet de moins de 20 PNS. Ce patient avait immigré du même pays d'Afrique subsaharienne que le patient index de la pseudo-éclosion, mais aucun lien épidémiologique n'a pu être établi entre les deux patients.

### Limites

Comme dans de nombreux cas de contamination croisée en laboratoire, le succès de notre enquête a reposé sur la suspicion clinique initiale que des résultats faussement positifs avaient été rapportés. Notre enquête s'est ensuite appuyée sur des méthodologies modernes de génotypage, qui sont de plus en plus disponibles, mais qui ne sont pas encore facilement accessibles partout. Cet enjeu est encore plus important dans les pays à faible revenu, où le *M. tuberculosis* est plus répandu et où les technologies de séquençage sont sous-utilisées (20). Notre laboratoire dessert une population où l'incidence de *M. tuberculosis* est faible. Dans les régions où le fardeau de la maladie est important, les infections mixtes et la transmission active plus fréquentes pourraient rendre plus difficile l'identification clinique d'événements de contamination potentiels (21,22).

### Conclusion

Cette enquête met en évidence le risque continu de contamination croisée par *M. tuberculosis* dans les laboratoires de mycobactéries, y compris dans les pays à revenu élevé. La combinaison des données épidémiologiques, cliniques et moléculaires permet de détecter les cas de contamination et d'optimiser les soins aux patients. Le WGS de *M. tuberculosis* présente une résolution de typage plus élevée que le MIRU-VNTR, mais les résultats de typage des deux méthodes peuvent améliorer notre compréhension de la contamination entre des échantillons positifs groupés. Différentes approches et méthodes doivent être adoptées pour réduire le risque de contamination.

### Déclaration des auteurs

N. L. — Conceptualisation, méthodologie, analyse formelle, enquête, visualisation, rédaction de la version originale  
 F. P. — Analyse formelle, rédaction-révision et édition  
 J. H. — Analyse formelle, rédaction-révision et édition  
 M. H. — Logiciels, visualisation, rédaction-révision et édition  
 H. S. — Méthodologie, logiciels, analyse formelle, rédaction-révision et édition

M. A. L. — Conceptualisation, méthodologie, enquête, rédaction-révision et édition  
 P. M. A. — Méthodologie, analyse formelle, rédaction-révision et édition  
 S. G. L. — Conceptualisation, méthodologie, validation, ressources, conservation des données, administration du projet, acquisition des fonds, visualisation, supervision

### Intérêts concurrents

Aucun.

### Remerciements

Tous les auteurs remplissent les conditions requises pour être auteurs selon les recommandations de l'ICMJE.

### Financement

Aucun.

### Références

1. Agence de la santé publique du Canada. Surveillance de la tuberculose au Canada rapport sommaire : 2012 à 2021. Ottawa, ON : ASPC; 2021. [Consulté le 29 mai 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/maladies-et-affections/surveillance-tuberculose-canada-rapport-sommaire-2012-2021.html>
2. Agence de la santé publique du Canada. Tuberculose au Canada : Infographie (2022). Ottawa, ON : ASPC; 2022. [Consulté le 29 mai 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/maladies-et-affections/tuberculose-canada-infographie-2022.html>
3. Agence de la santé publique du Canada. Tuberculose : Pour les professionnels de la santé. Ottawa, ON : ASPC; 2024. [Consulté le 29 mai 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/tuberculose/professionnels-sante.html>
4. Ministère de la Santé et des Services sociaux. Tuberculose. Québec, QC : MSSS; 2024. [Consulté le 29 mai 2024]. <https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/maladies-infectieuses/tuberculose/>
5. Barac A, Karimzadeh-Esfahani H, Pourostadi M, Rahimi MT, Ahmadpour E, Rashedi J, Mahdavi-poor B, Kafil HS, Spotin A, Abate KH, Mathioudakis AG, Asgharzadeh M. Laboratory Cross-Contamination of Mycobacterium tuberculosis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Lung* 2019;197(5): 651–61. DOI PubMed



6. Small PM, McClenny NB, Singh SP, Schoolnik GK, Tompkins LS, Mickelsen PA. Molecular strain typing of *Mycobacterium tuberculosis* to confirm cross-contamination in the mycobacteriology laboratory and modification of procedures to minimize occurrence of false-positive cultures. *J Clin Microbiol* 1993;31(7):1677–82. [DOI PubMed](#)
7. Bauer J, Thomsen VO, Poulsen S, Andersen AB. False-positive results from cultures of *Mycobacterium tuberculosis* due to laboratory cross-contamination confirmed by restriction fragment length polymorphism. *J Clin Microbiol* 1997;35(4):988–91. [DOI PubMed](#)
8. Burman WJ, Stone BL, Reves RR, Wilson ML, Yang Z, El-Hajj H, Bates JH, Cave MD. The incidence of false-positive cultures for *Mycobacterium tuberculosis*. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155(1):321–6. [DOI PubMed](#)
9. de C Ramos M, Soini H, Roscanni GC, Jaques M, Villares MC, Musser JM. Extensive cross-contamination of specimens with *Mycobacterium tuberculosis* in a reference laboratory. *J Clin Microbiol* 1999;37(4):916–9. [DOI PubMed](#)
10. Jonsson J, Hoffner S, Berggren I, Bruchfeld J, Ghebremichael S, Pennhag A, Groenheit R. Comparison between RFLP and MIRU-VNTR genotyping of *Mycobacterium tuberculosis* strains isolated in Stockholm 2009 to 2011. *PLoS One* 2014;9(4):e95159. [DOI PubMed](#)
11. Hall MB, Rabodoarivelo MS, Koch A, Dippenaar A, George S, Grobbelaar M, Warren R, Walker TM, Cox H, Gagneux S, Crook D, Peto T, Rakotosamimanana N, Grandjean Lapierre S, Iqbal Z. Evaluation of Nanopore sequencing for *Mycobacterium tuberculosis* drug susceptibility testing and outbreak investigation: a genomic analysis. *Lancet Microbe* 2023;4(2):e84–92. [DOI PubMed](#)
12. Asgharzadeh M, Ozma MA, Rashedi J, Poor BM, Agharzadeh V, Vegari A, Shokouhi B, Ganbarov K, Ghalehlou NN, Leylabadlo HE, Kafil HS. False-Positive *Mycobacterium tuberculosis* Detection: Ways to Prevent Cross-Contamination. *Tuberc Respir Dis (Seoul)* 2020;83(3):211–7. [DOI PubMed](#)
13. Rajwani R, Shehzad S, Siu GK. MIRU-profiler: a rapid tool for determination of 24-loci MIRU-VNTR profiles from assembled genomes of *Mycobacterium tuberculosis*. *PeerJ* 2018;6:e5090. [DOI PubMed](#)
14. Nelson KN, Talarico S, Poonja S, McDaniel CJ, Cilnis M, Chang AH, Raz K, Noboa WS, Cowan L, Shaw T, Posey J, Silk BJ. Mutation of *Mycobacterium tuberculosis* and Implications for Using Whole-Genome Sequencing for Investigating Recent Tuberculosis Transmission. *Front Public Health* 2022;9:790544. [DOI PubMed](#)
15. Wyllie DH, Davidson JA, Grace Smith E, Rathod P, Crook DW, Peto TE, Robinson E, Walker T, Campbell C. A Quantitative Evaluation of MIRU-VNTR Typing Against Whole-Genome Sequencing for Identifying *Mycobacterium tuberculosis* Transmission: A Prospective Observational Cohort Study. *EBioMedicine* 2018;34:122–30. [DOI PubMed](#)
16. Nikolayevskyy V, Niemann S, Anthony R, van Soolingen D, Tagliani E, Ködmön C, van der Werf MJ, Cirillo DM. Role and value of whole genome sequencing in studying tuberculosis transmission. *Clin Microbiol Infect* 2019;25(11):1377–82. [DOI PubMed](#)
17. Machuca I, Vidal E, de la Torre-Cisneros J, Rivero-Román A. Tuberculosis in immunosuppressed patients. *Enferm Infecc Microbiol Clin (Engl Ed)* 2018;36(6):366–74. [DOI PubMed](#)
18. Chatterjee M, Bhattacharya S, Karak K, Dastidar SG. Effects of different methods of decontamination for successful cultivation of *Mycobacterium tuberculosis*. *Indian J Med Res* 2013;138(4):541–8. [PubMed](#)
19. Burman WJ, Reves RR. Review of false-positive cultures for *Mycobacterium tuberculosis* and recommendations for avoiding unnecessary treatment. *Clin Infect Dis* 2000;31(6):1390–5. [DOI PubMed](#)
20. Helmy M, Awad M, Mosa KA. Limited resources of genome sequencing in developing countries: challenges and solutions. *Appl Transl Genomics* 2016;9:15–9. [DOI PubMed](#)
21. Cohen T, van Helden PD, Wilson D, Colijn C, McLaughlin MM, Abubakar I, Warren RM. Mixed-strain *Mycobacterium tuberculosis* infections and the implications for tuberculosis treatment and control. *Clin Microbiol Rev* 2012;25(4):708–19. [DOI PubMed](#)
22. Wyllie DH, Robinson E, Peto T, Crook DW, Ajileye A, Rathod P, Allen R, Jarrett L, Smith EG, Walker AS. Identifying Mixed *Mycobacterium tuberculosis* Infection and Laboratory Cross-Contamination during *Mycobacterial* Sequencing Programs. *J Clin Microbiol* 2018;56(11):e00923-18. [DOI PubMed](#)



# Analyse épidémiologique de la tuberculose pédiatrique dans les communautés des Premières Nations du nord de la Saskatchewan, 2018–2022

Nnamdi Ndubuka<sup>1,2,3\*</sup>, Emmanuel Dankwah<sup>1,2</sup>, Richa Tikoo<sup>1</sup>, Grace Akinjobi<sup>1</sup>, Tina Campbell<sup>1</sup>, Tiffany Adam<sup>1</sup>, Kevin Mageto<sup>1</sup>, Shree Lamichhane<sup>1</sup>

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



## Affiliations

<sup>1</sup> Northern Inter-Tribal Health Authority, Prince Albert, SK

<sup>2</sup> École de santé publique, Université de la Saskatchewan, Saskatoon, SK

<sup>3</sup> Santé communautaire et épidémiologie, Université de la Saskatchewan, Saskatoon, SK

## \*Correspondance :

[ndubuka@nitha.com](mailto:ndubuka@nitha.com)

## Résumé

**Contexte :** La tuberculose (TB) pédiatrique, ou TB chez les enfants de moins de 15 ans, est un problème de santé publique de plus en plus préoccupant dans les communautés des Premières Nations.

**Objectif :** Décrire l'épidémiologie de la tuberculose pédiatrique dans les communautés des Premières Nations vivant dans les réserves du nord de la Saskatchewan.

**Méthodes :** Nous avons examiné les cas de tuberculose pédiatrique signalés dans les communautés des Premières Nations dans les réserves du nord de la Saskatchewan de 2018 à 2022 en utilisant la base de données de la *Northern Inter-Tribal Health Authority*. Nous avons utilisé des statistiques descriptives pour comprendre l'épidémiologie de la tuberculose pédiatrique dans ces populations susceptibles.

**Résultats :** Soixante cas de tuberculose pédiatrique ont été identifiés au cours de la période d'étude : quatre cas en 2018, six cas en 2019 et en 2020, 16 cas en 2021 et 28 cas en 2022. L'incidence annuelle moyenne était de 112,6 cas pour 100 000 enfants, allant de 36,1 en 2018 à 268,6 en 2022. Les enfants de moins de cinq ans représentaient 55 % des cas, et les garçons 60 %. Les zones de l'Extrême Nord-Centre et de l'Est représentent 90 % des cas. La majorité des cas (85 %) ont été détectés par la recherche de contacts, et la TB pulmonaire représentait 85 % des cas. Parmi eux, 71 % ont achevé le traitement, alors que 27 % le suivent toujours. Les cas provenaient principalement de communautés ayant un faible niveau d'éducation (100 %), un logement inadéquat (67 %) et un faible revenu (67 %).

**Conclusion :** L'incidence de la TB pédiatrique chez les Premières Nations du nord de la Saskatchewan est en augmentation, en particulier chez les enfants de moins de cinq ans. Notre étude soulève des disparités dans l'incidence de la TB pédiatrique en fonction de la démographie et des zones géographiques, ce qui suggère que la réduction du fardeau de la maladie nécessite une combinaison d'initiatives de lutte contre la TB axées sur la communauté et sur l'individu.

**Citation proposée :** Ndubuka N, Dankwah E, Tikoo R, Akinjobi G, Campbell T, Adam T, Mageto K, Lamichhane S. Analyse épidémiologique de la tuberculose pédiatrique dans les communautés des Premières Nations du nord de la Saskatchewan, 2018–2022. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2024;50(12):476–87.

<https://doi.org/10.14745/ccdr.v50i12da04f>

**Mots-clés :** tuberculose, tuberculose pédiatrique, Premières Nations, nord de la Saskatchewan



## Introduction

La tuberculose (TB) est un problème de santé publique persistant, bien qu'elle soit traitable et évitable (1). La tuberculose chez les enfants de moins de 15 ans, également appelée TB pédiatrique, a toujours fait l'objet de peu d'attention (2–4). Plusieurs études ont suggéré que le véritable fardeau de la TB pédiatrique a été mal estimé, parce qu'une proportion plus élevée de patients atteints de TB extrapulmonaire n'est pas déclarée (2,5). Des statistiques récentes indiquent qu'en 2022, les enfants de moins de 15 ans représentaient 12 % de tous les cas de TB signalés dans le monde (6).

Au Canada, 7 % de tous les cas de TB déclarés en 2022 étaient des cas pédiatriques (7). Cette statistique souligne l'incidence relativement faible de la TB chez les enfants dans le contexte national, contrastant avec les proportions plus élevées observées dans des sous-populations particulières. Au Canada par exemple, les enfants d'origine autochtone représentaient 61 % de tous les cas de TB pédiatrique en 2019. Au sein de ce groupe, les enfants des Premières Nations représentaient spécifiquement 25 % du nombre total de cas de TB pédiatrique (3). En Saskatchewan, les enfants des Premières Nations âgés de moins de 15 ans représentaient 21 % de tous les cas de TB active en 2020 (8). La TB pédiatrique est en hausse dans les communautés des Premières Nations de la Saskatchewan (9). En 2022, 45 % des cas de TB active dans ces communautés étaient âgés de moins de 15 ans, soit une augmentation de 74 % par rapport à 2021 (9).

De plus, la recherche montre que les infections de TB pédiatrique sont difficiles à reconnaître à un stade précoce et nécessitent des soins immédiats, car elles présentent un risque plus élevé d'issues graves (1,3,4,10). Il est essentiel de comprendre l'épidémiologie de la TB pédiatrique et les effets des méthodes actuelles de lutte contre cette maladie pour surmonter les difficultés. Cette question est particulièrement cruciale compte tenu de l'arrêt de la vaccination par le Bacille Calmette-Guérin (BCG), un élément clé de la stratégie d'élimination de la TB chez les nourrissons dans les zones à forte incidence au Canada (11). Notamment, la vaccination systématique par le BCG a été interrompue en septembre 2011 chez les nourrissons des Premières Nations vivant dans des réserves et dans des communautés à forte incidence de TB dans le nord de la Saskatchewan (12).

Peu d'études (13,14) se sont penchées sur la TB pédiatrique dans les communautés des Premières Nations du Canada et des lacunes sont toujours présentes dans notre compréhension de la manière dont les facteurs cliniques et socioéconomiques affectent l'épidémie actuelle de TB pédiatrique parmi les Premières Nations du nord de la Saskatchewan vivant dans les réserves. Notre revue de la littérature a mis en évidence un manque de recherche portant précisément sur la TB pédiatrique dans les communautés des Premières Nations du nord de la

Saskatchewan, malgré les éclosions de TB signalées dans la région (15,16). Cela souligne la nécessité urgente d'évaluer et de comprendre la situation de la TB pédiatrique dans cette population vulnérable, afin d'élaborer des interventions appropriées adaptées aux circonstances locales. Ainsi, notre étude visait à fournir une description épidémiologique de la TB pédiatrique dans les communautés des Premières Nations vivant dans les réserves du nord de la Saskatchewan.

## Méthodes

### Population et sites de l'étude

Notre étude a été menée dans les communautés des Premières Nations du nord de la Saskatchewan. La région compte 33 communautés des Premières Nations situées dans des réserves, abritant collectivement environ 55 000 résidents, dont près d'un quart ont moins de 15 ans (17). La **figure 1** illustre ces communautés classées en cinq zones géographiques : l'Extrême Nord-Centre, l'Extrême Nord-Ouest, l'Extrême Nord-Est, le Nord-Est et le Nord-Centre. Les communautés des Premières Nations vivant dans les réserves situées dans ces zones géographiques relèvent de la compétence de la *Northern Inter-Tribal Health Authority* (NITHA). Cette organisation collabore étroitement avec les bandes et les conseils tribaux des communautés pour fournir une gamme complète de services de santé publique visant à améliorer la santé et le bien-être de la population des Premières Nations. Ces services englobent la lutte contre les maladies transmissibles, la vaccination, le soutien aux programmes spécialisés, les initiatives de recherche, la surveillance continue de l'état de santé, les programmes de formation, la surveillance des maladies et d'autres formes d'assistance technique (17).

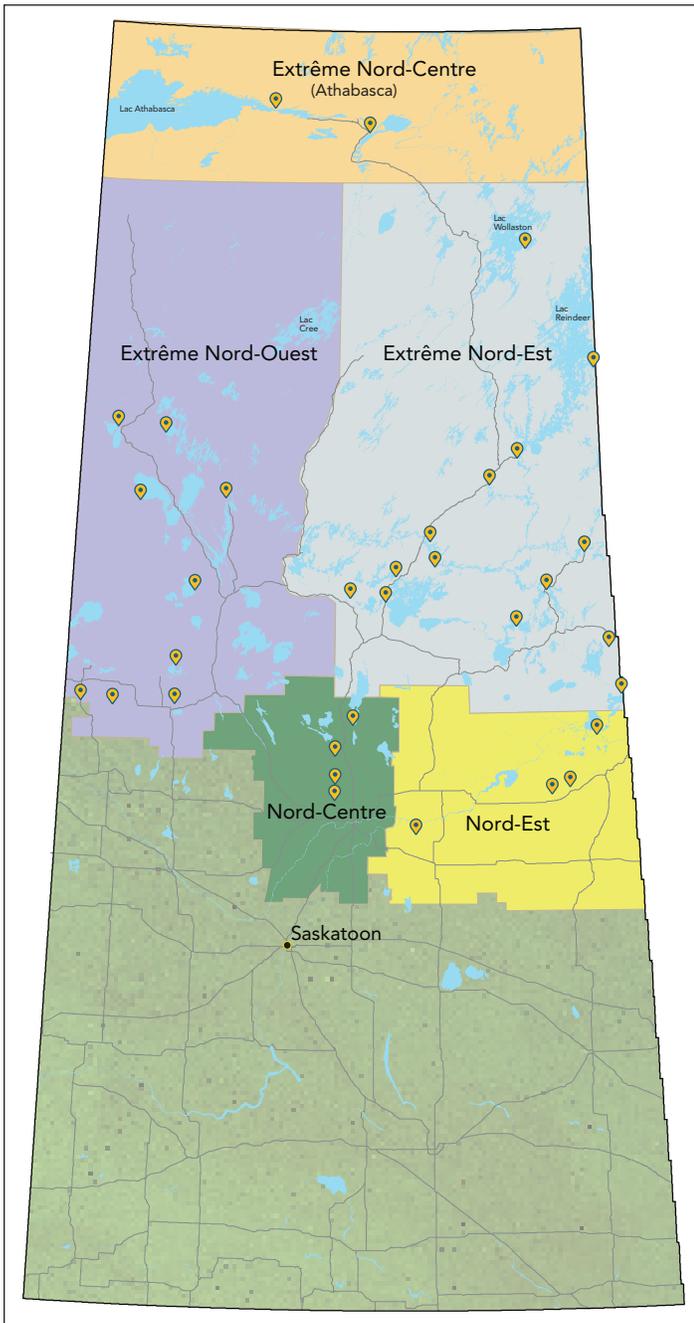
La population étudiée était limitée à tous les enfants de moins de 15 ans ayant reçu un diagnostic clinique de TB ou des résultats confirmés en laboratoire dans la zone d'étude (10,18). Le diagnostic clinique repose sur un test cutané à la tuberculine (également appelé test Mantoux) ou un test de libération d'interféron-gamma positif, une radiographie pulmonaire anormale, des antécédents de contact et des symptômes cliniques, notamment une fièvre prolongée, une toux persistante et un retard de croissance (3). Les résultats positifs de l'examen microscopique du frottis d'expectoration à bacilles résistants à l'acide et la culture de confirmation ont été utilisés pour établir le diagnostic de laboratoire (3,15,19).

### Collecte de données

Nous avons analysé la tendance épidémiologique et les caractéristiques de la TB pédiatrique dans le groupe d'étude. Les données démographiques et cliniques individuelles dépersonnalisées des cas confirmés de TB pédiatrique déclarés en 2018 et 2022 ont été extraites de la base de



**Figure 1 : Carte des zones géographiques<sup>a</sup> des communautés des Premières Nations du nord de la Saskatchewan vivant dans des réserves**



<sup>a</sup> Cinq zones géographiques : l'Extrême Nord-Centre est représenté en pêche, l'Extrême Nord-Ouest en violet, l'Extrême Nord-Est en gris, le Nord-est en jaune et le Nord-Centre en vert

données de surveillance de la TB de la NITHA. La base de données est un répertoire complet qui constitue une ressource cruciale, documentant systématiquement les renseignements épidémiologiques et les profils cliniques liés aux cas de TB dans les communautés des Premières Nations du nord de la Saskatchewan. L'utilisation de cette base de données garantit une intégrité rigoureuse des données et facilite les analyses approfondies essentielles pour comprendre et surmonter les

défis de la TB dans cette population particulière. Les données communautaires utilisées dans cette étude proviennent des statistiques de l'indice de bien-être des communautés des Premières Nations de 2016 (20). Sur la base du recensement du Canada de 2016, Services aux Autochtones Canada a créé les estimations du bien-être des communautés accessibles au public et utilisées dans cette étude (20).

### Variables de l'étude

Les facteurs démographiques au niveau individuel qui ont été examinés comprennent l'âge, le sexe et la zone géographique du client (**tableau 1**). Les paramètres cliniques pris en compte dans cette étude sont l'année de détection des cas, les antécédents de TB, le site de la maladie, la méthode de détection, la vaccination par le BCG, les issues cliniques et l'état du traitement. D'après l'audit de traitement du professionnel de la santé, les schémas de traitement de la TB administrés dans le cadre de la thérapie sous observation directe qui ont été achevés ont été considérés comme traités dans notre étude. En revanche, les personnes qui étaient encore sous traitement étaient considérées comme étant en cours de traitement. Les personnes qui n'ont pas terminé leur traitement antituberculeux, mais qui sont décédées en cours de traitement ont été considérées comme décédées pendant le traitement. Dans notre étude, nous avons utilisé des paramètres au niveau de la communauté tels que la valeur de logement, la valeur d'éducation et la valeur de revenu, qui varient de zéro à 100 (21). L'adéquation du logement, basée sur le pourcentage de la population d'une communauté résidant dans des maisons qui ne sont pas surpeuplées et qui ne nécessitent pas de réparations majeures, est appelée valeur de logement (niveau de logement adéquat; **tableau 1**). Le pourcentage de la population d'une communauté ayant un diplôme d'études secondaires ou plus a été utilisé pour calculer la valeur d'éducation (niveau d'éducation de la communauté; **tableau 1**). Le pourcentage du revenu par habitant de la communauté a été utilisé pour calculer la valeur de revenu (niveau de revenu de la communauté; **tableau 1**) (21). Sur la base de chacun de ces facteurs communautaires, les communautés ont été classées comme faibles (moins de 50 points) ou élevées (50 points ou plus) (21).

### Analyse des données

Des analyses statistiques descriptives ont été effectuées à partir des données sur la TB provenant des communautés des Premières Nations du nord de la Saskatchewan. La fréquence et le pourcentage des cas de TB pédiatrique ont été calculés et compilés dans un tableau sur la base de variables au niveau individuel et au niveau communautaire. L'incidence annuelle de la TB pédiatrique pour 100 000 enfants de moins de 15 ans a été calculée pour la période de recherche. Pour estimer l'incidence de la TB, nous avons divisé le nombre de nouveaux cas de TB pédiatrique survenus au cours de la période spécifiée par la population totale à risque de l'étude (enfants de moins de 15 ans), multiplié par 100 000 enfants. De plus, les taux d'incidence de la TB pédiatrique par âge et par sexe pour 100 000 enfants ont été estimés pour chaque année de



Tableau 1 : Résumé des variables de l'étude

Nom de la variable	Description de la variable	Classification de la variable
<b>Variable du résultat</b>		
TB active	Enfants de moins de 15 ans ayant reçu un diagnostic de TB active	Nombre
<b>Variables au niveau individuel</b>		
Âge	Âge de l'enfant au moment du diagnostic de TB	Nominale; 0 à 4 ans, 5 à 9 ans, 10 à 14 ans
Sexe	Sexe du client pédiatrique atteint de TB active à la naissance	Nominale; masculin, féminin
Zone géographique	Emplacement géographique des participants par zone	Nominale; Extrême Nord Central, Extrême Nord-Est, Extrême Nord-Ouest, Nord-Est
Année	Année où le cas de TB a été diagnostiqué	Nominale; 2018, 2019, 2020, 2021, 2022
Antécédents de TB	Infection tuberculeuse active ou latente antérieure	Nominale; oui, non
Site de la maladie	Localisation de l'infection tuberculeuse	Nominale; pulmonaire, disséminée, lymphatique/méningée
Méthode de détection	Moyen d'identification de la TB active	Nominale; enquête de contact, symptomatique, dépistage
Vaccination par le BCG	Si le BCG a été reçu	Nominale; oui, non, inconnu
État du traitement	État actuel du traitement de la TB	Nominale; traitement terminé, en cours de traitement, décédé pendant le traitement
Hospitalisation	Admission dans un hôpital liée à la TB	Nominale; oui, non
<b>Variables au niveau communautaire</b>		
Niveau de logement adéquat	Proportion des résidents d'une communauté qui vivent dans des logements non surpeuplés et raisonnablement entretenus	Nominale; élevé (50 points ou plus) ou faible (moins de 50 points)
Niveau d'éducation de la communauté	Pourcentage des résidents d'une communauté ayant un diplôme d'études secondaires ou supérieures	Nominale; élevé (50 points ou plus) ou faible (moins de 50 points)
Niveau de revenu de la communauté	Revenu de la communauté par habitant exprimé en pourcentage	Nominale; élevé (50 points ou plus) ou faible (moins de 50 points)

Abréviations : BCG; Bacille Calmette-Guérin; TB, tuberculose

la période d'étude. Toutes les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide de STATA version 17.0 (StataCorp LLC, Texas, États-Unis). Les graphiques linéaires représentant l'incidence de la TB pédiatrique ont été créés avec Microsoft Excel version 2021 (Microsoft Corporation, Washington, États-Unis).

## Résultats

Dans l'ensemble, nous avons repéré 60 cas de TB pédiatrique chez des enfants de moins de 15 ans entre 2018 et 2022 dans les communautés des Premières Nations du nord de la Saskatchewan vivant dans des réserves. Les données montrent une tendance importante à la hausse des cas signalés : quatre cas (7 %) en 2018, six cas (10 %) en 2019 et en 2020, 16 cas (27 %) en 2021 et 28 cas (47 %) en 2022. Le **tableau 2** indique également que parmi les cas de TB pédiatrique, les enfants de moins de cinq ans représentaient la majorité (55 %) des cas, suivis par ceux de cinq à neuf ans (35 %) et de dix à quatorze ans (10 %). Selon le tableau 2, 60 % des cas de TB pédiatrique étaient de sexe masculin et 40 % de sexe féminin. Un autre aspect de cette étude est la variation géographique. Quarante-sept pour cent des cas de TB pédiatrique vivaient dans la zone de l'Extrême Nord-Est, alors que 43 % se trouvaient dans la zone de l'Extrême Nord-Centre. Les autres patients atteints de TB pédiatrique se trouvaient dans les zones de l'Extrême Nord-Ouest (8 %) et du Nord-Est (2 %).

**Tableau 2 : Répartition des cas de tuberculose pédiatrique active en fonction des caractéristiques démographiques dans les communautés des Premières Nations du nord de la Saskatchewan, 2018–2022**

Caractéristiques démographiques	Cas de TB pédiatrique active	
	Nombre total de cas (n = 60)	Pourcentage
<b>Année</b>		
2018	4	7 %
2019	6	10 %
2020	6	10 %
2021	16	27 %
2022	28	47 %
<b>Groupe d'âge (ans)</b>		
0 à 4	33	55 %
5 à 9	21	35 %
10 à 14	6	10 %
<b>Sexe</b>		
Masculin	36	60 %
Féminin	24	40 %
<b>Zone géographique</b>		
Extrême Nord-Centre	26	43 %
Extrême Nord-Est	28	47 %
Extrême Nord-Ouest	5	8 %
Nord-Centre	0	0 %
Nord-Est	1	2 %

Abréviation : TB, tuberculose



Sur une période de cinq ans, l'incidence moyenne de la TB pédiatrique était de 112,6 cas pour 100 000 enfants chaque année. L'incidence de la TB pédiatrique chez les enfants de 0 à 4 ans (277,6 cas pour 100 000 enfants) était également plus élevée que chez les enfants de 5 à 9 ans (103,7 cas pour 100 000 enfants) et chez les enfants de 10 à 14 ans (28,4 cas pour 100 000 enfants). L'incidence annuelle moyenne de la TB pédiatrique était plus élevée chez les garçons (132,7 cas pour 100 000 enfants) que chez les filles (91,8 cas pour 100 000 enfants). La région de l'Extrême Nord-Centre avait l'incidence annuelle moyenne la plus élevée de TB pédiatrique (696,1 cas pour 100 000 enfants), suivie de l'Extrême Nord-Est (116,8 cas pour 100 000 enfants), de l'Extrême Nord-Ouest (47,0 cas pour 100 000 enfants) et du Nord-Est (11,4 cas pour 100 000 enfants) (tableau 3).

**Tableau 3 : Répartition des cas de tuberculose pédiatrique active et de l'incidence en fonction des caractéristiques démographiques dans les communautés des Premières Nations du nord de la Saskatchewan, 2018–2022**

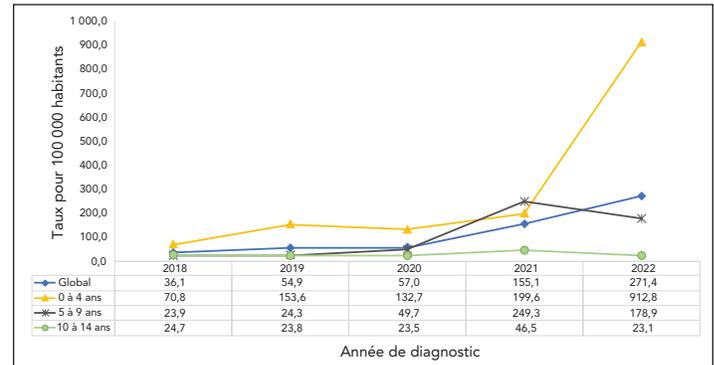
Caractéristiques démographiques	Nombre annuel moyen de cas de TB pédiatrique (n)	Population d'enfants de moins de 15 ans (N)	Incidence moyenne de la TB pédiatrique par année (pour 100 000 enfants)
Total	12	10 653	112,6
<b>Groupe d'âge (ans)</b>			
0 à 4	6,6	2 377	277,6
5 à 9	4,2	4 051	103,7
10 à 14	1,2	4 226	28,4
<b>Sexe</b>			
Masculin	7,2	5 227	132,7
Féminin	4,8	5 426	91,8
<b>Zone géographique</b>			
Extrême Nord-Centre	5,2	747	696,1
Extrême Nord-Est	5,6	4 794	116,8
Extrême Nord-Ouest	1,0	2 130	47,0
Nord-Centre	0,0	1 229	0,0
Nord-Est	0,2	1 753	11,4

Abréviation : TB, tuberculose

L'incidence de la TB pédiatrique active a augmenté de 644,0 %, passant de 36,1 cas pour 100 000 enfants en 2018 à 268,6 cas pour 100 000 enfants en 2022 (figure 2). Entre 2018 et 2022, l'incidence de la TB pédiatrique chez les 0 à 4 ans (de 70,8 cas

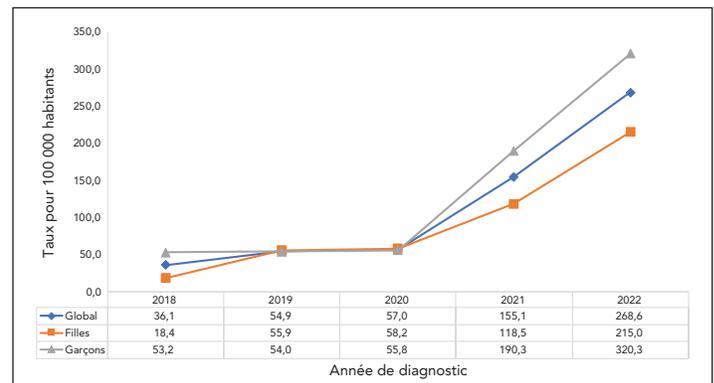
pour 100 000 enfants à 912,8 cas pour 100 000 enfants) et chez les 5 à 9 ans (de 23,9 cas pour 100 000 enfants à 178,9 cas pour 100 000 enfants) a augmenté respectivement de 1 189,3 % et 648,5 %. L'incidence de la TB pédiatrique chez les enfants de 10 à 14 ans a diminué de 6 %, passant de 24,7 cas pour 100 000 enfants en 2018 à 23,1 cas pour 100 000 enfants en 2022 (figure 2).

**Figure 2 : Incidence de la TB pédiatrique active par groupe d'âge dans les communautés des Premières Nations dans les réserves du nord de la Saskatchewan, 2018–2022**



Bien que les taux de TB pédiatrique chez les deux sexes aient indiqué une tendance à la hausse au cours de la période d'étude entre 2018 et 2022 dans les communautés des Premières Nations du nord de la Saskatchewan, le pourcentage de variation annuelle était plus élevé chez les filles (figure 3). Le taux de TB pédiatrique chez les filles a augmenté de 1 068 %, passant de 18,4 cas pour 100 000 enfants en 2018 à 215,0 cas pour 100 000 enfants en 2022, alors que le taux de TB pédiatrique chez les garçons a augmenté de 502 %, passant de 53,2 cas pour 100 000 enfants en 2018 à 320,3 cas pour 100 000 enfants en 2022.

**Figure 3 : Incidence de la TB pédiatrique active par sexe dans les communautés des Premières Nations dans les réserves du nord de la Saskatchewan, 2018–2022**





La majorité des cas de TB pédiatrique, 58 sur 60 (97 %), n'avaient pas d'antécédents d'infection à la tuberculose (tableau 4). La majorité des cas de TB pédiatrique (85 %) étaient des cas de TB pulmonaire. La TB disséminée (8 %) et la TB lymphatique ou méningée (7 %) représentaient un nombre relativement faible de cas de TB pédiatrique. De plus, 85 % des cas de TB pédiatrique ont été détectés par des enquêtes de contact, contre 13 % et 2 % des cas de TB pédiatrique relevés par des enquêtes symptomatiques et de dépistage, respectivement (tableau 4). Étant donné que le BCG n'est plus utilisé depuis 2011 dans les réserves des communautés des Premières Nations du nord de la Saskatchewan, seuls 3 % des participants ont déclaré avoir reçu un vaccin BCG, contre 90 % de ceux qui n'avaient aucune documentation sur le BCG.

**Tableau 4 : Répartition des cas de TB pédiatrique selon les caractéristiques cliniques dans les communautés des Premières Nations dans les réserves du nord de la Saskatchewan, 2018–2022**

Caractéristiques cliniques	Cas de TB pédiatrique active	
	Nombre de cas (n = 60)	Pourcentage
<b>Antécédents de TB</b>		
Oui	2	3 %
Non	58	97 %
<b>Site de la maladie</b>		
Pulmonaire	51	85 %
Disséminée	5	8 %
Lymphatique/méningée	4	7 %
<b>Méthode de détection</b>		
Enquête de contact	51	85 %
Symptomatique	8	13 %
Dépistage	1	2 %
<b>Vaccination par le BCG</b>		
Non	4	7 %
Oui	2	3 %
Inconnu	54	90 %
<b>État du traitement</b>		
Terminé	43	71 %
En traitement	16	27 %
Décédé pendant le traitement	1	2 %
<b>Hospitalisations</b>		
Hospitalisé	15	25 %
Aucune admission	45	75 %

Abréviations : BCG, Bacille Calmette-Guérin; TB, tuberculose

À la fin de la période d'étude, 27 % des cas de TB pédiatrique étaient encore sous traitement, 71 % avaient complété avec succès la thérapie sous observation directe et 2 % étaient décédés pendant le traitement. Seul un quart (25 %) des cas de TB pédiatrique ont déjà été admis à l'hôpital pour des raisons liées à la TB (tableau 4).

Le **tableau 5** présente la répartition des cas de TB pédiatrique active en fonction des différentes caractéristiques de la communauté. L'analyse révèle d'importantes disparités entre les différents facteurs socioéconomiques. Les communautés présentant un niveau élevé de logement adéquat ont signalé 20 cas (33 %), alors que les communautés présentant un niveau faible ont signalé 40 cas (67 %). De même, l'analyse du niveau de revenu a montré que les communautés à haut niveau de revenu comptaient 20 cas (33 %), alors que celles à faible niveau de revenu comptaient 40 cas (67 %). En ce qui concerne l'éducation, tous les cas (100 %) sont survenus dans des communautés à faible niveau d'éducation.

**Tableau 5 : Répartition des cas de tuberculose pédiatrique active en fonction des caractéristiques au niveau de la communauté dans les communautés des Premières Nations du nord de la Saskatchewan, 2018–2022**

Caractéristiques de la communauté	Cas de TB pédiatrique active	
	Nombre de cas (n = 60)	Pourcentage
<b>Niveau de logement adéquat</b>		
Élevé	20	33 %
Faible	40	67 %
<b>Niveau d'éducation de la communauté</b>		
Élevé	0	0 %
Faible	60	100 %
<b>Niveau de revenu de la communauté</b>		
Élevé	20	33 %
Faible	40	67 %

Abréviations : TB, tuberculose

## Discussion

Cette étude a été menée dans les communautés des Premières Nations vivant dans les réserves du nord de la Saskatchewan, afin de mettre en lumière les facteurs qui influencent la répartition de la TB pédiatrique au fil du temps. Afin de fournir des soins contre la TB adaptés au contexte, notre analyse a permis d'établir les caractéristiques des cas de TB pédiatrique chez les enfants des Premières Nations dans ces communautés.



Le taux de TB pédiatrique estimé dans cette étude (112,6 cas pour 100 000 enfants) était plus élevé que les taux de TB pédiatrique chez tous les enfants des Premières Nations canadiennes résidant dans les réserves (20,2 cas pour 100 000 enfants) et que dans la population générale des enfants au Canada (1,2 cas pour 100 000 enfants) (18). Le taux disproportionnellement élevé dans ce groupe d'étude pourrait être lié à la malnutrition, peut-être exacerbée par l'insécurité alimentaire persistante qui prévaut dans les communautés des Premières Nations. Cette condition augmente la susceptibilité des enfants à développer la TB à la suite d'une exposition (14,22). Des études antérieures indiquent que l'augmentation de l'incidence de la TB pédiatrique pourrait résulter de la pénurie actuelle et de la rotation fréquente du personnel de santé spécialisé dans la TB (14,15,23). Ces problèmes de main-d'œuvre peuvent entraîner des retards dans le diagnostic de la maladie et l'instauration du traitement (14,15,23).

Une étude canadienne (18) a rapporté que 50,5 % des cas de TB pédiatrique étaient de sexe masculin. Cette étude a toutefois trouvé une proportion plus élevée de cas de TB pédiatrique chez les personnes de sexe masculin (60 %). Notre étude a révélé des tendances à l'augmentation de l'incidence de la TB pédiatrique chez les deux sexes, avec des taux particulièrement élevés chez les personnes de sexe masculin. Plusieurs facteurs peuvent contribuer à cette disparité. Des recherches antérieures ont suggéré que les différences physiologiques et les modèles de comportement entre les hommes et les femmes pouvaient affecter la susceptibilité à la TB et sa progression chez les hommes (24,25). Cependant, une étude n'a signalé aucune différence importante dans l'incidence de la TB entre les garçons et les filles de moins de 15 ans (26). Compte tenu des résultats variés, il reste difficile d'évaluer la contribution globale des différences spécifiques au sexe à l'incidence de la TB. Les recherches futures devraient donner la priorité aux enquêtes spécifiques au sexe sur l'incidence de la TB pédiatrique, afin de mieux comprendre les facteurs sous-jacents contribuant aux disparités observées.

La majorité des cas de TB pédiatrique recensés dans cette étude concernaient des enfants de moins de cinq ans, ce qui concorde avec une étude antérieure (14). La tendance à l'augmentation des cas de TB pédiatrique chez les enfants de moins de cinq ans par rapport aux cohortes plus âgées du groupe d'étude justifie un examen approfondi. Les jeunes enfants sont plus sensibles à la TB en raison de plusieurs facteurs. Tout d'abord, les enfants de moins de cinq ans ont un système immunitaire en développement, ce qui les rend plus vulnérables aux infections, notamment à la TB (14,27–29). Ensuite, la dynamique de transmission au sein des ménages peut entraîner une exposition accrue chez les jeunes enfants qui sont en contact étroit avec des adultes infectieux (3). Enfin, les difficultés diagnostiques telles que l'obtention d'échantillons d'expectoration adéquats pour les tests contribuent à retarder ou à négliger les diagnostics

dans ce groupe d'âge (3,4). Le retard ou l'absence de diagnostic peut entraîner une progression de l'infection tuberculeuse vers des formes potentiellement mortelles, notamment la TB disséminée et la TB méningée (14,29). Au-delà des difficultés de diagnostic liées à l'obtention d'échantillons, décrites ci-dessous, il convient de noter que les enfants de cet âge sont souvent asymptomatiques ou présentent de vagues symptômes et que souvent, leurs cultures, même si elles sont obtenues, ont un rendement moindre, car elles ont tendance à être paucibacillaires. En outre, les enfants de ce groupe d'âge courent généralement un risque plus élevé de morbidité et de mortalité liées à la progression de la tuberculose.

Le nombre total de cas de TB pédiatrique au sein de la population des Premières Nations du nord de la Saskatchewan vivant dans les réserves au cours de la période d'étude a été rapporté dans quatre zones géographiques différentes. La majorité des cas de TB pédiatrique de cette étude ont été rapportés dans les régions de l'Extrême Nord-Centre et de l'Extrême Nord-Est. Il est possible que la transmissibilité de la TB et l'emplacement aient influencé l'incidence de la TB, comme le suggèrent d'autres études (18,30). Le *Northern Saskatchewan First Nations TB Program* s'appuie sur l'expertise d'infirmières spécialisées dans la TB, d'infirmières en santé communautaire, de travailleurs non spécialisés dans la TB et d'un médecin hygiéniste pour fournir des soins rapides, sûrs et compétents en matière de TB. Toutefois, l'efficacité du programme peut être entravée par le manque de personnel et les difficultés d'accès aux soins dans les régions éloignées des Premières Nations (17). Des études semblables indiquent un lien entre la disparité géographique et la pénurie d'experts en soins de santé pour la TB, les difficultés liées au transport des patients et la logistique (15,30). La disparité de l'incidence de la TB pédiatrique entre les zones géographiques peut également s'expliquer par les réseaux sociaux communautaires, qui augmentent la susceptibilité à l'infection tuberculeuse et constituent des obstacles à la recherche et à la poursuite des soins contre la TB (28). De plus, l'éloignement des communautés peut exacerber les problèmes d'accès aux soins de santé, de diagnostic et de traitement précoces de la TB, comme l'ont suggéré des études antérieures (14,30).

La majorité des cas de TB pédiatrique dans notre étude étaient des cas de TB pulmonaire, ce qui est cohérent avec d'autres études (18). Cela est peut-être dû à la faiblesse du système immunitaire qui a été liée à la prédisposition à la TB chez les enfants, comme cela décrit dans des études antérieures (31,32). Comme dans notre analyse, un nombre important de cas de TB pédiatrique ont nécessité une hospitalisation (18,33). Ces hospitalisations sont probablement dues à la difficulté d'identifier les symptômes de la TB chez les jeunes enfants, qui présentent souvent des signes cliniques non spécifiques. Ces difficultés peuvent entraîner des retards de diagnostic et potentiellement aggraver l'évolution de la maladie (3).



À l'instar d'études antérieures menées au Canada, notre étude démontre que la majorité des cas de TB pédiatrique dans les communautés des Premières Nations du nord de la Saskatchewan vivant dans des réserves ont été découverts par les enquêtes de contact (15,18). Afin d'améliorer davantage l'enquête de contacts, il est nécessaire de surmonter des difficultés telles que la stigmatisation de la TB, le manque d'effectifs des agents de lutte contre la TB et le manque de connaissances des contacts en matière de TB (28,32–37).

De plus, notre étude a fourni des données probantes pour étayer le fait que les conditions de vie sont médiocres dans les réserves. D'après des recherches antérieures, les logements inadéquats, les faibles taux d'éducation supérieure et les faibles revenus contribuent tous à la persistance de la transmission de la TB (30,38). Dans notre étude, les cas de TB pédiatrique ont été répartis en fonction des caractéristiques de la communauté et les disparités ont été examinées comme dans une étude antérieure (38). Le niveau de surpeuplement et d'inadéquation des logements dans la communauté peut avoir influé sur la fréquence des cas de TB pédiatrique. Notre étude a révélé que les membres des communautés des Premières Nations vivant dans des réserves et disposant de logements moins adéquats présentaient le plus grand nombre de cas de TB pédiatrique. Nos résultats sont cohérents avec les études antérieures, qui ont souligné le rôle important que l'itinérance et les logements surpeuplés ou mal entretenus jouent dans la transmission de la TB (15,29,30,39). Compte tenu des taux élevés de logements insalubres et de surpeuplement, relevés dans les communautés des Premières Nations vivant dans les réserves lors d'une étude antérieure, ce résultat était attendu (30,40). Une étude comparable a observé l'incidence de la structure familiale et de la culture sur les ménages importants (41–43), cet élément jouant probablement un rôle étant donné que les membres des Premières Nations vivant dans les réserves ont souvent des familles nombreuses et donc plus d'enfants vivant dans des logements relativement petits (44).

Les résultats de notre étude sont cohérents avec d'autres recherches, qui mentionnent que les personnes qui vivent dans des communautés où le niveau d'éducation est plus élevé sont probablement moins susceptibles de connaître des cas de TB pédiatrique (45). Le traumatisme subi dans les pensionnats peut expliquer le faible niveau d'éducation de la communauté, comme l'a montré une étude précédente (14). Les communautés ayant un pourcentage plus élevé de personnes ayant fait des études supérieures peuvent avoir une meilleure connaissance des causes, des facteurs de risque, des symptômes et des traitements de la TB. Cette prise de conscience peut influencer la fréquence des consultations médicales et l'adhésion aux mesures de prévention de la TB (45).

Enfin, les résultats de notre étude confirment des recherches antérieures (30) qui suggéraient un lien entre le niveau de revenu de la communauté et l'incidence de la TB, montrant que les cas

de TB pédiatrique étaient plus fréquents parmi les résidents des communautés à faible revenu. Les résultats de cette étude sont cohérents avec les notions selon lesquelles la TB est une maladie sociale, avec des répercussions médicales majeures, qui est alimentée par la pauvreté (14). Un faible niveau de revenu communautaire peut entraîner un plus grand nombre de cas de TB en raison de l'insécurité alimentaire et de l'impossibilité d'accéder aux soins de santé en raison des coûts de transport, ainsi que d'autres coûts économiques connexes (14).

### Points forts et limites de l'étude

Cette étude a utilisé des données de haute qualité pour étudier le contexte local et l'épidémiologie de la TB dans les communautés des Premières Nations. Nous avons évalué la tendance de la TB pédiatrique sur une période de cinq ans pour la première fois parmi les communautés des Premières Nations dans les réserves du nord de la Saskatchewan. Il devient de plus en plus difficile d'identifier les cas de TB, d'y mettre fin et éventuellement d'éradiquer la TB chez les personnes les plus exposées. Ces difficultés sont peut-être dues au manque d'informations actuelles, fiables et dignes de confiance concernant le risque de TB pédiatrique chez les populations des Premières Nations au niveau communautaire (23).

En raison du manque de données disponibles, nous avons exclu certaines variables de notre étude. Par exemple, des recherches antérieures ont établi un lien entre les facteurs culturels, le traumatisme colonial historique et l'instabilité alimentaire avec la persistance de la transmission de la TB (14,30,44), mais ces facteurs n'ont pas été pris en compte dans notre étude en raison du manque de données. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour promouvoir des pratiques de soins de la TB acceptables sur le plan culturel, qui respectent la diversité culturelle et favorisent une atmosphère inclusive dans les communautés des Premières Nations. Les études futures devraient utiliser des méthodes analytiques rigoureuses afin d'atténuer les limites de l'établissement de relations ou de voies de causalité observées dans cette étude. La généralisation de nos résultats peut être limitée par le contexte particulier de la population étudiée. De plus, la nature dichotomique des données de l'indice de bien-être communautaire utilisées dans notre étude pourrait limiter les interprétations nuancées des conditions de la communauté.

### Répercussions sur la santé publique

Les données de cette étude suggèrent que les communautés des Premières Nations du nord de la Saskatchewan connaissent une augmentation des cas de TB pédiatrique. Afin d'améliorer le contrôle et les soins de la TB pédiatrique dans les communautés des Premières Nations du nord de la Saskatchewan, les professionnels de la santé publique pourront bénéficier des résultats de notre étude en termes d'implication sur les facteurs de risque et les enquêtes de recherche des contacts. Selon des études antérieures, les résultats de cette étude peuvent contribuer à l'identification rapide de la TB



pédiatrique, réduisant ainsi la gravité de la maladie du patient et mettant éventuellement un terme aux infections pédiatriques généralisées par la TB dans les ménages et au sein de la communauté (46).

Malgré ces mesures, une étude antérieure considérait ces solutions comme à court terme pour mettre fin à la transmission de la TB au sein de la population des Premières Nations du nord de la Saskatchewan (47). Si l'éradication est l'objectif à long terme, il est impératif de s'attaquer aux problèmes socioéconomiques soulevés dans cette étude, à savoir la pauvreté, le logement et l'éducation inadéquats, qui ont contribué à la propagation de la TB (14). Comme l'indique une étude antérieure, ces communautés ont besoin de plus de logements et de soutien pour réparer les logements actuels, afin de répondre à ces préoccupations (48). De plus, comme l'a révélé une étude antérieure, le renforcement des programmes d'incitation alimentaire et autres peut contribuer à lutter contre la propagation de la TB dans les communautés à faible revenu (48,49). La promotion d'études supérieures et la sensibilisation à la TB, comme l'a proposé une étude précédente, contribueront à réduire la stigmatisation et la discrimination (14,50,51). Ces efforts pourraient accroître l'utilisation des services de soins et de prévention de la TB dans les communautés des Premières Nations du nord de la Saskatchewan.

## Conclusion

La TB pédiatrique continue d'affecter de manière disproportionnée les communautés des Premières Nations dans le nord de la Saskatchewan, une lacune qui peut être principalement attribuée aux déterminants sociaux de la santé. Quatre des cinq zones géographiques étudiées présentent un nombre important de cas de TB pédiatrique. Cette étude a révélé que les taux de TB pédiatrique étaient plus élevés chez les garçons que chez les filles, et qu'ils étaient plus élevés chez les enfants de moins de cinq ans. Cette étude met l'accent sur la nécessité impérieuse de s'attaquer avec succès aux problèmes socioéconomiques de longue date de la communauté, tels que la pauvreté, le logement inadéquat et l'éducation insuffisante, qui contribuent de manière importante à la propagation de la TB. Elle souligne également l'importance de l'enquête de contacts dans la détection précoce des nouvelles infections pédiatriques par la TB. Cette recherche démontre que la combinaison d'initiatives communautaires et individuelles de lutte contre la TB peut conduire à des progrès substantiels.

## Déclaration des auteurs

N. N. — Conceptualisation, enquête, visualisation, rédaction–révision et édition, supervision

E. D. — Conceptualisation, extraction et analyse de données, rédaction de la version originale, rédaction–révision et édition

R. T. — Conceptualisation, rédaction–révision et édition

G. A. — Conceptualisation, rédaction–révision et édition, supervision

T. C. — Enquête, rédaction–révision et édition

T. A. — Enquête, rédaction–révision et édition

K. M. — Rédaction–révision et édition

S. L. — 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

Aucun.

## Remerciements

Les auteurs remercient la *Northern Inter-Tribal Health Authority* et les communautés partenaires pour leur travail et leur contribution à cet article. Les auteurs remercient également l'organisation *TB Prevention and Control Saskatchewan* pour le rôle qu'elle a joué en fournissant des détails supplémentaires sur les données manquantes et en mettant à jour le statut des cas.

## Financement

Aucun.

## Références

1. World Health Organization. Tuberculosis. Geneva, CH: WHO; 2023. [Consulté le 24 janv. 2023]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>
2. Sandgren A, Cuevas LE, Dara M, Gie RP, Grzemska M, Hawkrigge A, Hesseling AC, Kampmann B, Lienhardt C, Manissero D, Wingfield C, Graham SM. Childhood tuberculosis: progress requires an advocacy strategy now. *Eur Respir J* 2012;40(2):294–7. DOI PubMed
3. Dwilow R, Hui C, Kakkar F, Kitai I. Chapter 9: pediatric tuberculosis. *Can J Resp Crit Care* 2022;6 Suppl 1:129–48. DOI
4. Agence de la santé publique du Canada. Chapitre 9 : Normes Canadiennes pour la lutte antituberculeuse 7<sup>e</sup> édition – La TB de l'enfant. Ottawa, ON : ASPC; 2014. [Consulté le 24 janv. 2023]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/normes-canadiennes-lutte-antituberculeuse-7e-edition/edition-21.html>



5. Wells CD, Nelson LJ. New international efforts in childhood tuberculosis: proceedings from the 2002 Workshop on Childhood Tuberculosis, Montreal, Canada, 6-7 October 2002. *Int J Tuberc Lung Dis* 2004;8(5):630–5. [PubMed](#)
6. Verkuijl S, Bastard M, Brands A, Viney K, Masini T, Mavhunga F, Floyd K, Kasaeva T. Global reporting on TB in children and adolescents: how far have we come and what remains to be done? *IJTL Open* 2024;1(1):3–6. [DOI PubMed](#)
7. World Health Organization. Tuberculosis profile: Canada. Geneva, CH: WHO; 2022. [Consulté le 24 janv. 2023]. [https://worldhealthorg.shinyapps.io/tb\\_profiles/?\\_inputs\\_&entity\\_type=%22country%22&lan=%22EN%22&iso2=%22CA%22](https://worldhealthorg.shinyapps.io/tb_profiles/?_inputs_&entity_type=%22country%22&lan=%22EN%22&iso2=%22CA%22)
8. Saskatchewan Health Authority. TB Prevention and Control Saskatchewan (TBPCS). Tuberculosis Annual Report 2020. Saskatoon, SK: Sask Health Auth; 2022. [Consulté le 24 janv. 2023]. <https://www.saskhealthauthority.ca/your-health/conditions-illnesses-services-wellness/all-z/communicable-disease-control/tb-prevention-and-control-saskatchewan>
9. Northern Inter-Tribal Health Authority. Tuberculosis (TB) is on the rise in Saskatchewan, including in First Nation communities. Prince Albert, SK: NITHA; 2023. [Consulté le 27 mars 2023]. [https://www.nitha.com/wp-content/uploads/2023/03/TB-Infographic-V4\\_Mar-22-2023.pdf](https://www.nitha.com/wp-content/uploads/2023/03/TB-Infographic-V4_Mar-22-2023.pdf)
10. Kitai I, Morris SK, Kordy F, Lam R. Diagnosis and management of pediatric tuberculosis in Canada. *CMAJ* 2017;189(1):E11–6. [DOI PubMed](#)
11. Agence de la santé publique du Canada. Normes Canadiennes pour la lutte antituberculeuse 7<sup>e</sup> édition. Chapitre 16 : La vaccination par le bacille Decalmette-Guérin (BCG) au Canada. Ottawa, ON : ASPC; 2014. [Consulté le 15 févr. 2023]. <https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/migration/phac-aspc/tbpc-latb/pubs/tb-canada-7/assets/pdf/tb-standards-tb-normes-ch16-fra.pdf>
12. Northern Inter-Tribal Health Authority. 2011/2012 Annual Report. Prince Albert, SK: NITHA; 2012. [Consulté le 15 mars 2023]. [https://www.nitha.com/wp-content/uploads/2018/03/Annual%20Report%2011-12\\_Final.pdf](https://www.nitha.com/wp-content/uploads/2018/03/Annual%20Report%2011-12_Final.pdf)
13. Faust L, McCarthy A, Schreiber Y. Recommendations for the screening of paediatric latent tuberculosis infection in indigenous communities: a systematic review of screening strategies among high-risk groups in low-incidence countries. *BMC Public Health* 2018;18(1):979. [DOI PubMed](#)
14. Jetty R. Tuberculosis among First Nations, Inuit and Métis children and youth in Canada: beyond medical management. *Paediatr Child Health* 2021;26(2):e78–81. [DOI PubMed](#)
15. Ndubuka N, Klaver B, Gupta S, Lamichhane S, Brooks L, Nelson S, Akinjobi G. Analyse descriptive d'une élosion de tuberculose dans une communauté des Premières Nations du nord de la Saskatchewan, décembre 2018 à mai 2019. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2021;47(11):531–7. [DOI](#)
16. Indigenous Services Canada, Northern Inter-Tribal Health Authority. World TB Day Message. Regina, SK and Prince Albert, SK: ISC and HITHA; 2022. [Consulté le 23 janv. 2023]. [https://www.nitha.com/wp-content/uploads/2022/04/2022-World-TB-Day-Joint-SK-FN-MHO-Message\\_Final.pdf](https://www.nitha.com/wp-content/uploads/2022/04/2022-World-TB-Day-Joint-SK-FN-MHO-Message_Final.pdf)
17. Northern Inter-Tribal Health Authority. NITHA Annual Report 2020/2021. Prince Albert, SK: NITHA; 2022. [Consulté le 25 janv. 2023]. [https://www.nitha.com/wp-content/uploads/2021/08/NITHA-Annual-Report-2020\\_2021-Final-web.pdf](https://www.nitha.com/wp-content/uploads/2021/08/NITHA-Annual-Report-2020_2021-Final-web.pdf)
18. Morris SK, Giroux RJ, Consunji-Araneta R, Stewart K, Baikie M, Kakkar F, Zielinski D, Tse-Chang A, Cook VJ, Fisher DA, Salvadori MI, Pernica JM, Sauve LJ, Hui C, Miners A, Alvarez GG, Al-Azem A, Gallant V, Grueger B, Lam R, Langley JM, Radziminski N, Rea E, Wong S, Kitai I. Epidemiology, clinical features and outcomes of incident tuberculosis in children in Canada in 2013-2016: results of a national surveillance study. *Arch Dis Child* 2021;106(12):1165–70. [DOI PubMed](#)
19. Lamichhane S, Milic N. Mycobacterium tuberculosis: Gene and genome analysis. *Asian J Biotechnol* 2018;3(1):24–33. <https://ikpress.org/index.php/AJMAB/article/view/122>
20. Gouvernement du Canada. Services aux Autochtones Canada. Indice de bien-être des communautés. Ottawa, ON : RNCAN; 2024. [Consulté le 15 déc. 2022]. <https://osdp-psdo.canada.ca/dp/fr/recherche/metadonnees/NRCAN-FGP-1-56578f58-a775-44ea-9cc5-9bf7c78410e6>
21. Services aux Autochtones Canada Rapport sur les tendances dans les communautés des Premières Nations de 1981 à 2016. Ottawa, ON : SAC; 2024. <https://www.sac-isc.gc.ca/fra/1345816651029/1557323327644#chp3a>
22. VanValkenburg A, Kaipilyawar V, Sarkar S, Lakshminarayanan S, Cintron C, Prakash Babu S, Knudsen S, Joseph NM, Horsburgh CR, Sinha P, Ellner JJ, Narasimhan PB, Johnson WE, Hochberg NS, Salgame P. Malnutrition leads to increased inflammation and expression of tuberculosis risk signatures in recently exposed household contacts of pulmonary tuberculosis. *Front Immunol* 2022;13:1011166. [DOI PubMed](#)



23. Centre de collaboration nationale de la santé autochtone. Relever le défi soulevé par le taux de tuberculose-infection latente parmi les populations autochtones du Canada. Prince George, BC : CCNSA; 2018. <https://www.nccih.ca/docs/emerging/RPT-LTBI-Halseth-Odulaja-FR.pdf>
24. Guerra-Silveira F, Abad-Franch F. Sex bias in infectious disease epidemiology: patterns and processes. *PLoS One* 2013;8(4):e62390. [DOI PubMed](#)
25. Nhamoyebonde S, Leslie A. Biological Differences Between the Sexes and Susceptibility to Tuberculosis, *The Journal of Infectious Diseases* 2014;209(Suppl 3):S100–6. [https://academic.oup.com/jid/article/209/suppl\\_3/S100/2192832](https://academic.oup.com/jid/article/209/suppl_3/S100/2192832)
26. Stival A, Chiappini E, Montagnani C, Orlandini E, Buzzoni C, Galli L, de Martino M. Sexual dimorphism in tuberculosis incidence: children cases compared to adult cases in Tuscany from 1997 to 2011. *PLoS One* 2014;9(9):e105277. [DOI PubMed](#)
27. Basu Roy R, Whittaker E, Seddon JA, Kampmann B. Tuberculosis susceptibility and protection in children. *Lancet Infect Dis* 2019;19(3):e96–108. [DOI PubMed](#)
28. Cruz AT, Starke JR. Clinical manifestations of tuberculosis in children. *Paediatr Respir Rev* 2007;8(2):107–17. [DOI PubMed](#)
29. Le Saux N. Approaches to detecting tuberculosis in children and youth. *Paediatr Child Health* 2019;24(1):52–3. [DOI PubMed](#)
30. Clark M, Riben P, Nowgesic E. The association of housing density, isolation and tuberculosis in Canadian First Nations communities. *Int J Epidemiol* 2002;31(5):940–5. [DOI PubMed](#)
31. Vanden Driessche K, Persson A, Marais BJ, Fink PJ, Urdahl KB. Immune vulnerability of infants to tuberculosis. *Clin Dev Immunol* 2013;2013:1. [DOI PubMed](#)
32. Boisson-Dupuis S, Bustamante J, El-Baghdadi J, Camcioglu Y, Parvaneh N, El Azbaoui S, Agader A, Hassani A, El Hafidi N, Mrani NA, Joughadi Z, Ailal F, Najib J, Reisl I, Zamani A, Yosunkaya S, Gulle-Girit S, Yildiran A, Cipe FE, Torun SH, Metin A, Atikan BY, Hatipoglu N, Aydogmus C, Kilic SS, Dogu F, Karaca N, Aksu G, Kutukculer N, Keser-Emiroglu M, Somer A, Tanir G, Aytakin C, Adimi P, Mahdavian SA, Mamishi S, Bousfiha A, Sanal O, Mansouri D, Casanova JL, Abel L. Inherited and acquired immunodeficiencies underlying tuberculosis in childhood. *Immunol Rev* 2015;264(1):103–20. [DOI PubMed](#)
33. Chiang SS, Khan FA, Milstein MB, Tolman AW, Benedetti A, Starke JR, Becerra MC. Treatment outcomes of childhood tuberculous meningitis: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis* 2014;14(10):947–57. [DOI PubMed](#)
34. Ayakaka I, Ackerman S, Ggita JM, Kajubi P, Dowdy D, Haberer JE, Fair E, Hopewell P, Handley MA, Cattamanchi A, Katamba A, Davis JL. Identifying barriers to and facilitators of tuberculosis contact investigation in Kampala, Uganda: a behavioral approach. *Implement Sci* 2017;12(1):33. [DOI PubMed](#)
35. Nidoi J, Muttamba W, Walusimbi S, Imoko JF, Lochoro P, Ictho J, Mugenyi L, Sekibira R, Turyahabwe S, Byaruhanga R, Putoto G, Villa S, Raviglione MC, Kirenga B. Impact of socio-economic factors on Tuberculosis treatment outcomes in north-eastern Uganda: a mixed methods study. *BMC Public Health* 2021;21(1):2167. [DOI PubMed](#)
36. Baral SC, Karki DK, Newell JN. Causes of stigma and discrimination associated with tuberculosis in Nepal: a qualitative study. *BMC Public Health* 2007;7:211. [DOI PubMed](#)
37. Allan B, Smylie J, Smylie J, Shing LK. First Peoples, Second Class Treatment: The role of racism in the health and well-being of Indigenous peoples in Canada. Toronto, ON: Wellesley Institute; 2015. <https://www.wellesleyinstitute.com/wp-content/uploads/2015/02/Summary-First-Peoples-Second-Class-Treatment-Final.pdf>
38. Lopez De Fede A, Stewart JE, Harris MJ, Mayfield-Smith K. Tuberculosis in socio-economically deprived neighborhoods: missed opportunities for prevention. *Int J Tuberc Lung Dis* 2008;12(12):1425–30. [PubMed](#)
39. Aditama W, Sitepu FY, Saputra R. Relationship between Physical Condition of House Environment and the Incidence of Pulmonary Tuberculosis, Aceh, Indonesia. *Int J Sci Health Res* 2019;4(1):227–31. [https://ijsshr.com/IJSHR\\_Vol.4\\_Issue.1\\_Jan2019/IJSHR0030.pdf](https://ijsshr.com/IJSHR_Vol.4_Issue.1_Jan2019/IJSHR0030.pdf)
40. Khan FA, Fox GJ, Lee RS, Riva M, Benedetti A, Proulx JF, Jung S, Hornby K, Behr MA, Menzies D. Housing and tuberculosis in an Inuit village in northern Quebec: a case-control study. *CMAJ Open* 2016;4(3):E496–506. [DOI PubMed](#)
41. Schmidley AD. Profile of the foreign-born population in the United States, 2000. Washington, DC: US Census Bureau; 2001. <https://www.census.gov/content/dam/Census/library/publications/2001/demo/p23-206.pdf>
42. Evans GW, Lepore SJ, Allen KM. Cross-cultural differences in tolerance for crowding: fact or fiction? *J Pers Soc Psychol* 2000;79(2):204–10. [DOI PubMed](#)
43. Olson NA, Davidow AL, Winston CA, Chen MP, Gazmararian JA, Katz DJ. A national study of socioeconomic status and tuberculosis rates by country of birth, United States, 1996–2005. *BMC Public Health* 2012;12:365. [DOI PubMed](#)



44. Statistique Canada. Recensement en bref. Les conditions de logement des Premières Nations, des Métis et des Inuit au Canada selon les données du Recensement de 2021. Ottawa, ON : StatCan; 2022. [Consulté le 25 janv. 2023]. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/as-sa/98-200-x/2021007/98-200-x2021007-fra.pdf>
45. Tolossa D, Medhin G, Legesse M. Community knowledge, attitude, and practices towards tuberculosis in Shinile town, Somali regional state, eastern Ethiopia: a cross-sectional study. BMC Public Health 2014;14(1):804. DOI PubMed
46. Phillips L, Carlile J, Smith D. Epidemiology of a tuberculosis outbreak in a rural Missouri high school. Pediatrics 2004;113(6):e514–9. DOI PubMed
47. Agence de la santé publique du Canada. Normes Canadiennes pour la lutte antituberculeuse 7<sup>e</sup> édition – La prévention de la tuberculose et les soins aux tuberculeux chez les membres des Premières Nations, les Inuits et les Métis. Ottawa, ON : ASPC; 2014. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies-infectieuses/normes-canadiennes-lutte-antituberculeuse-7e-edition/edition-10.html>
48. Kovesi T. Respiratory disease in Canadian first nations and Inuit children. Paediatr Child Health 2012;17(7):376–80. PubMed
49. Duru CB, Iwu AC, Uwakwe KA, Diwe KC, Merenu IA, Chineke HN, Adaeze CA. Pulmonary tuberculosis preventive practices and its determinants among residents in communities in Orlu, Imo State, Nigeria. Int J Sci Healthc Res 2016;1(2):57–69. ISSN: 2455-7587
50. FitzGerald JM, Wang L, Elwood RK. Tuberculosis: 13. Control of the disease among aboriginal people in Canada. CMAJ 2000;162(3):351–5. PubMed
51. Patterson M, Flinn S, Barker K. Lutter contre la tuberculose chez les Inuit au Canada. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2018;44(3/4):92–5. DOI



8 sept. 1945 – 14 sept. 2024

## Décès du Dr Paul Varughese

Le Dr Paul Varughese, employé de longue date et apprécié de l'Agence de la santé publique du Canada, est décédé le 14 septembre 2024.

Vétérinaire de formation dans son Inde natale, le Dr Varughese s'est installé en Saskatchewan, au Canada, afin d'y poursuivre ses études, où il est devenu l'un des plus grands experts canadiens en matière de vaccins et de maladies évitables par la vaccination (MEV). Il a dirigé de nombreux dossiers nationaux sur les MEV, notamment le syndrome de la rubéole congénitale, le rappel du vaccin contre la coqueluche chez les adolescents et l'enquête sur les événements indésirables du vaccin antigrippal, et a représenté le Canada lors

de nombreux événements de l'Organisation panaméricaine de la santé et de l'Organisation mondiale de la Santé. Il a également contribué à piloter les premières années du Programme de formation en épidémiologie de terrain du Canada, aujourd'hui appelé Programme canadien d'épidémiologie de terrain (PCET). Outre ses nombreuses contributions scientifiques et de recherche, le Dr Varughese était également un mentor prisé, prodiguant des conseils avisés au personnel subalterne. Avec plusieurs décennies d'expérience à Santé Canada et à l'Agence de la santé publique du Canada, il était une mine d'informations historiques importantes en matière de santé publique. Même après sa retraite en 2011, il a continué à apporter sa contribution en tant que conseiller scientifique principal.

Nous nous souviendrons de lui comme un collègue toujours accessible, intéressé par les autres et généreux de son temps.





# Les chauves-souris et la rage au Canada

## Les chauves-souris sont essentielles à notre écosystème

Les nombreuses espèces de chauves-souris vivant partout au Canada font partie intégrante de notre écosystème et jouent aussi un rôle important dans la lutte contre les parasites. **Les chauves-souris peuvent aussi transmettre des maladies comme la rage.** Il est donc important d'apprendre à vous protéger, ainsi que votre famille et vos animaux de compagnie.



### FAIT AMUSANT

Les chauves-souris peuvent manger plus de **70 %** de leur poids en insectes comme des moustiques en une seule nuit.

### La rage est une maladie grave, mais évitable

La rage peut être transmise aux humains par de nombreuses espèces sauvages, y compris les chauves-souris. L'infection humaine est rare au Canada, mais peut être mortelle si elle n'est pas traitée avant l'apparition des symptômes.

### Si vous entrez en contact avec une chauve-souris ou en trouvez une dans votre maison, consultez immédiatement un professionnel de la santé !

Tout contact direct avec une chauve-souris peut constituer un risque de transmission de la rage, **même si vous ne voyez pas de blessure.**



### LE SAVIEZ-VOUS?

Les animaux domestiques peuvent également contracter la rage et la transmettre à l'homme. C'est pourquoi il est important que vos animaux de compagnie soient vaccinés contre la rage. **Si votre animal attrape une chauve-souris, contactez votre vétérinaire.**



### LE SAVIEZ-VOUS?

Les dents et les griffes des chauves-souris sont si petites qu'il est parfois impossible de voir leur morsure ou leur griffure.

### Laissez les chauves-souris tranquilles

Les chauves-souris préfèrent vivre dans des espaces hauts et serrés tels que les cavités des arbres, les grottes, les fissures dans les bâtiments et même les greniers des maisons. Si vous savez où vivent les chauves-souris, restez à l'écart de cet endroit pour assurer votre sécurité, celle de vos animaux de compagnie et celle des chauves-souris. Si vous pensez que des chauves-souris se trouvent dans votre grenier ou votre maison, **apprenez à les éliminer** en toute sécurité et à les empêcher de revenir.

© Sa Majesté le Roi du Chef du Canada, représenté par le ministre de la Santé, 2024  
Cat.: H14-644/2024-FR-FR | ISSN: 1578-0-600-74350-9 | Pub.: 240624





# Merci aux pairs examinateurs du RMTC en 2024

Nous tenons à remercier les personnes suivantes pour le temps et l'expertise qu'elles ont généreusement partagés en 2024 en tant que pairs examinateurs du *Relevé des maladies transmissibles au Canada* (RMTC). Elles ont travaillé dans l'anonymat, pendant leur temps libre, sans percevoir de rémunération. Leurs commentaires et leurs observations ont été essentiels à l'amélioration de la qualité des articles publiés dans le RMTC. Le RMTC a pour objectif de fournir des renseignements pratiques et faisant autorité aux cliniciens et aux professionnels de la santé publique au Canada et à l'échelle internationale.

Sami Aftab Abdul	David Fisman	Sarah Koske	Jasmine Princivil
Clementine Affana	Daniel Fong	Annie-Claude Labbé	Charlene Ranadheera
Grace Akinjobi	Kevin Fonseca	Marie LaFreniere	Erin Rees
Vanessa Allen	Nicole Forbes	Mathilde Lavigne-Robichaud	Joan Robinson
Kanchana Amaratunga	Élise Fortin	Rita Lemick	Grazia Salvo
Kym Antonation	Shannon French	Bingqing Li	Noémie Savard
Bakhtiar Anwar	Lindsay Friedman	Xianzhi Li	Kevin Schwartz
Christine Arsenault	Rita Gad	Annie-Marie Lowe	Amanda Shane
Oliver Baclic	Margaret Gale-Rowe	Liane Macdonald	Nadine Sicard
Kimberley Barker	Victor Gallant	Stacey Burns MacKinnon	Céline Signor
Michelle Barton-Forbes	Chantelle Garritty	Rachel MacLean	Isabelle Simard
Lisa Berger	Colette Gaulin	Paul McLaren	Ruey Su
Asako Bienek	Pooya Ghasvareh	Gila Metz	Marsha Taylor
Jacinthe Blouin	Jennifer Grant	Vanessa Morton	Karen Timmerman
Jennifer Born	Paul Gully	Pia Muchaal	Dobriła Todoric
Karen Born	Shalane Ha	Maria Muñoz-Bertrand	Kristina Tomas
William Bowie	David Haldane	Michelle Murti	Ashleigh Tuite
Kelly Butt	Claudine Henoud	Neda Nasheri	Matthew Tunis
Catherine Card	Kimberly Holloway	Remy Ndahigwa	Marina Ulanova
Julie Carson	Isaac Igber	Justina Ndubuka	Ana Cecilia Ulloa
Adrienne Chan	Rachelle Janicki	Nnamdi Ndubuka	Eric Vallières
Nick Daneman	Christina Jensen	Andrea Osborn	Monali Varia
Connie DeBenedet	Jennie Johnstone	Simon Otto	Paul Varughese
Parminder Dhami	Jamil Kanji	Nikita Pai	Heidi Wood
Mamadou Diallo	Mohamed Karmali	Katherine Paphitis	Joseline Zafack
Maude Dionne	Sameer Kassim	Thomas Piggott	Nathan Zelyas
Danielle Dumoulin	Mira Kelada-Antoun	Emma Pillsworth	Kevin Zhang
Marwa Ebrahim	Sandra Kiazzyk	Robert Pless	Hui Zheng
Ken Eng	John Kim	Pierre Plourde	Hong Yuan Zhou
Jordan Feld	Kathryn Koliaska	Lisa Pogany	

# 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](mailto: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**