



# VACCINATION CONTRE LA GRIPPE

## DÉCLARATION DU COMITÉ CONSULTATIF

Déclaration sur le vaccin antigrippal  
pour la saison 2024–2025

416

## SURVEILLANCE

Retour de la grippe B  
et répercussions sur la  
santé publique

429

## APERÇU

La blastomycose et les  
répercussions des  
changements climatiques  
au Canada

436

# 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 un groupe de personnes diverses montrant des plâtres après la vaccination. L'image provient d'[Adobe Stock #459705147](#).

### 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



# VACCINATION CONTRE LA GRIPPE

## TABLE DES MATIÈRES

### DÉCLARATION DU COMITÉ CONSULTATIF

Résumé de la Déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) sur la vaccination antigrippale pour la saison 2024–2025

*A Gil, W Siu, J Papenburg au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI)*

416

Résumé des directives supplémentaires du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) sur la vaccination antigrippale chez les adultes de 65 ans et plus

*P Doyon-Plourde, A Sinilaite, J Papenburg au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI)*

423

### SURVEILLANCE

Rapport annuel national sur la grippe 2023–2024 : accent sur la grippe B et ses répercussions sur la santé publique

*M Ben Moussa, A Nwosu, K Schmidt, S Buckrell, A Rahal, L Lee, A Shane, N Bastien*

429

### APERÇU

Perspectives sur la blastomycose au Canada face au changement climatique

*A Khadilkar, L Waddell, ES Acheson, NH Ogden*

436

### ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

Écllosion de fièvre typhoïde d'origine locale liée à un porteur chronique à Ottawa, Canada, 2018–2022

*J Zhang, A Jolly, T Nguyen, M Taha, C Lee, A Corbeil, E Dapaah, J Walker, C Cooper, J Willmore*

449



# Résumé de la Déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) sur la vaccination antigrippale pour la saison 2024–2025

Anabel Gil<sup>1</sup>, Winnie Siu<sup>1,2</sup>, Jesse Papenburg<sup>3,4,5,6</sup> au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI)\*

## Résumé

**Contexte :** Le Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) examine l'évolution des données probantes sur l'immunisation contre la grippe et émet des recommandations annuelles concernant l'utilisation des vaccins contre la grippe saisonnière. La *Déclaration sur la vaccination antigrippale pour la saison 2024–2025* met à jour les recommandations du CCNI de l'année précédente.

**Objectif :** Résumer les recommandations du CCNI concernant la vaccination antigrippale pour la saison 2024–2025 et mettre en évidence les informations nouvelles et actualisées.

**Méthodes :** Lors de la préparation de la *Déclaration sur la vaccination antigrippale pour la saison 2024–2025*, le groupe de travail du CCNI sur la grippe a appliqué le processus fondé sur les données probantes du CCNI pour évaluer les données probantes disponibles et émettre des recommandations. Ces recommandations ont fait l'objet d'une évaluation approfondie et ont été approuvées par le CCNI sur la base des données probantes disponibles.

**Résultats :** Les principales mises à jour pour la saison grippale 2024–2025 comprennent des recommandations de vaccination actualisées reflétant les changements dans l'épidémiologie de la grippe et des directives révisées pour l'administration du vaccin pendant la grossesse et chez les personnes âgées.

**Conclusion :** Le CCNI recommande d'utiliser tout vaccin antigrippal quadrivalent ou trivalent adapté à l'âge pour les personnes de six mois et plus qui ne présentent pas de contre-indications ou de précautions. Le CCNI réaffirme l'importance de la vaccination antigrippale avec des vaccins inactivés ou recombinants pendant la grossesse. Enfin, le CCNI recommande que le vaccin inactivé contre l'influenza à haute dose (VII-HD), le vaccin inactivé contre l'influenza avec adjuvant (VII-Adj) ou le vaccin antigrippal recombinant (VAR) soient proposés, lorsqu'ils sont disponibles, de préférence à d'autres vaccins antigrippaux pour les adultes de 65 ans et plus.

**Citation proposée :** Gil A, Siu W, Papenburg J, au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Résumé de la Déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) sur la vaccination antigrippale pour la saison 2024–2025. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2024;50(11):416–22.

<https://doi.org/10.14745/ccdr.v50i11a01f>

**Mots-clés :** Comité consultatif national de l'immunisation, CCNI, grippe, vaccination antigrippale, orientations

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



## Affiliations

<sup>1</sup> Centre pour la surveillance et les programmes d'immunisation, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

<sup>2</sup> École d'épidémiologie et de santé publique, Département de médecine, Université d'Ottawa, ON

<sup>3</sup> Président du groupe de travail sur la grippe du CCNI

<sup>4</sup> Service des maladies infectieuses pédiatriques, Département de pédiatrie, Hôpital de Montréal pour enfants du Centre universitaire de santé McGill, Montréal, QC

<sup>5</sup> Service de microbiologie, Département de médecine de laboratoire clinique, OPTILAB Montréal – Centre universitaire de santé McGill, Montréal, QC

<sup>6</sup> Département d'épidémiologie, de biostatistique et de santé au travail, École de santé des populations et de santé mondiale, Université McGill, Montréal, QC

## \*Correspondance :

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

## Introduction

Chaque année, le Canada connaît des éclosions de grippe saisonnière, principalement à la fin de l'automne et en hiver. La gravité de ces éclosions fluctue chaque année en fonction de facteurs tels que les types de virus en circulation et les

populations touchées (1). En moyenne, le Canada enregistre chaque année environ 12 200 hospitalisations et 3 500 décès liés à la grippe (2,3). La vaccination reste le moyen de défense le plus efficace contre la grippe et ses complications.



Le Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) fournit à l'Agence de la santé publique du Canada (l'Agence) des recommandations annuelles concernant l'utilisation des vaccins autorisés contre la grippe saisonnière, qui reflètent les changements dans l'épidémiologie, les pratiques d'immunisation et les produits disponibles au Canada. Le groupe de travail du CCNI sur la grippe dirige la mise à jour annuelle de la déclaration du CCNI sur le vaccin contre la grippe saisonnière, ce qui implique une analyse et une évaluation approfondies de la littérature ainsi que des discussions et des débats au niveau scientifique et de la pratique clinique. Le 25 juillet 2024, l'Agence a publié de nouvelles directives du CCNI sur l'utilisation des vaccins antigrippaux pour la saison 2024–2025, qui sont basées sur les données probantes actuelles et les avis d'experts. Cet article fournit un résumé concis des recommandations du CCNI et des renseignements à l'appui pour la saison grippale 2024–2025, en mettant l'accent sur les informations nouvelles ou mises à jour depuis la *Déclaration sur la vaccination antigrippale pour la saison 2023–2024*. Les conclusions de l'examen des données probantes sur l'utilisation du vaccin antigrippal pendant la grossesse et chez les personnes âgées sont également présentées. De plus, l'article aborde les recherches en cours suite aux récentes éclosions d'influenza aviaire hautement pathogène (IAHP) A(H5N1). Pour obtenir plus de renseignements, veuillez vous référer à la nouvelle *Déclaration sur la vaccination antigrippale pour la saison 2024–2025* du CCNI (la Déclaration) sur le site Web de l'Agence (4).

## Méthodes

Lors de la préparation des recommandations sur la vaccination antigrippale pour la saison 2024–2025, le Groupe de travail sur la grippe du CCNI a identifié le besoin d'examen des données probantes pour de nouveaux sujets, a analysé les données probantes disponibles et a élaboré des recommandations actualisées à l'aide du processus fondé sur des données probantes du CCNI. De plus amples détails concernant la force des recommandations du CCNI sont disponibles dans le **tableau A1** de l'**appendice**. Le cadre du CCNI, qui a fait l'objet d'un examen par les pairs, et les outils fondés sur des données probantes (notamment les filtres intégrés d'éthique, la matrice d'équité, la matrice de faisabilité et la matrice d'acceptabilité) ont été appliqués pour garantir 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 du CCNI (5).

La Déclaration 2024–2025 comprend un addenda (6) avec des directives actualisées sur la vaccination antigrippale en réponse à l'absence mondiale de virus B/Yamagata. Les recommandations et les données probantes à l'appui 1) des *Directives mises à jour sur la vaccination antigrippale pendant la grossesse* (7) et 2) des *Directives supplémentaires sur la vaccination antigrippale chez les adultes de 65 ans et plus* (8), toutes deux publiées depuis la Déclaration 2023–2024, ont également été intégrées.

Pour plus de renseignements sur les recommandations du CCNI relatives à la vaccination contre la grippe saisonnière, veuillez consulter le chapitre du Guide canadien d'immunisation consacré aux vaccins antigrippaux (9), ainsi que des déclarations supplémentaires sur la page Web du CCNI.

## Résultats

### Informations nouvelles ou mises à jour pour 2024–2025

**Addenda à la Déclaration 2024–2025** : La Déclaration 2024–2025 comprend un addenda avec des informations et des directives actualisées sur les vaccins antigrippaux, reflétant l'absence mondiale de virus B/Yamagata depuis mars 2020. Le CCNI soutient le passage du vaccin antigrippal quadrivalent au vaccin trivalent sur la base de ce changement épidémiologique, du risque théorique de réintroduction des virus B/Yamagata selon la production et l'utilisation des vaccins quadrivalents, ainsi que des recommandations de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) et du consensus des experts. Par conséquent, le CCNI a supprimé sa recommandation préférentielle pour les vaccins quadrivalents chez les enfants et **recommande désormais que tout vaccin antigrippal quadrivalent ou trivalent adapté à l'âge soit utilisé pour les personnes de six mois et plus qui ne présentent pas de contrindications ou de précautions**. Pour la saison grippale 2024–2025 au Canada, la disponibilité des vaccins devrait rester inchangée, les formulations quadrivalentes continuant à être fournies pour les programmes publics. Les vaccins antigrippaux inactivés avec adjuvant resteront trivalents et continueront à être disponibles au Canada. Veuillez vous référer à l'*Addenda à la Déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation sur la vaccination antigrippale pour la saison 2024–2025 – Transition des vaccins antigrippaux quadrivalents aux trivalents* (6).

Pour la saison grippale 2023–2024, le CCNI a examiné les données probantes disponibles et élaboré des recommandations actualisées pour les sujets suivants :

- L'utilisation des vaccins antigrippaux pendant la grossesse : Le CCNI continue de **fortement recommander que les vaccins antigrippaux inactivés ou recombinants soient proposés pendant la grossesse, quel que soit l'âge gestationnel**. Le CCNI continue également à inclure les personnes enceintes parmi les individus pour lesquels la vaccination contre la grippe est particulièrement importante. Enfin, le CCNI réaffirme sa recommandation selon laquelle le vaccin contre la grippe peut être administré en même temps qu'un autre vaccin, ou à tout moment avant ou après l'administration d'un autre vaccin, y compris le vaccin contre la COVID-19 ou le vaccin contre la coqueluche.



Pour obtenir des détails complets sur cet examen, la justification, les considérations pertinentes et les renseignements supplémentaires à l'appui de cette recommandation, veuillez vous référer aux *Directives mises à jour sur la vaccination antigrippale pendant la grossesse* (7).

- L'utilisation des vaccins antigrippaux chez les personnes âgées : Le CCNI recommande fortement que le vaccin inactivé contre l'influenza à haute dose (VII-HD), le vaccin inactivé contre l'influenza avec adjuvant (VII-Adj) ou le vaccin antigrippal recombinant (VAR) soient proposés, lorsqu'ils sont disponibles, de préférence à d'autres vaccins antigrippaux pour les adultes de 65 ans et plus. Si le produit de préférence n'est pas disponible, n'importe quel autre vaccin antigrippal disponible adapté à l'âge devrait être utilisé.

Pour obtenir des détails complets sur cet examen, la justification, les considérations pertinentes et les renseignements supplémentaires à l'appui de cette recommandation, veuillez vous référer aux *Directives supplémentaires sur la vaccination antigrippale chez les adultes de 65 ans et plus* (8).

**Directive pour la grippe saisonnière dans le contexte des éclosons d'influenza aviaire hautement pathogène (IAHP) A(H5N1) :**

En raison des récentes éclosons d'IAHP A(H5N1) chez les volailles et les mammifères, y compris, depuis juillet 2024, de multiples cas aux États-Unis de transmission d'oiseau à humain et de vache à humain, le CCNI réitère sa recommandation selon laquelle toutes les personnes de six mois et plus devraient recevoir un vaccin contre la grippe saisonnière. Il s'agit des personnes susceptibles d'être exposées à l'influenza A(H5N1) lors d'interactions avec des oiseaux ou des mammifères (volailles, bétail, personnel des abattoirs et des usines de transformation, agents de protection de la faune ou chercheurs et vétérinaires). Le CCNI procédera à une analyse des données probantes afin de déterminer s'il est nécessaire d'étendre de manière permanente sa liste de personnes pour lesquelles la vaccination antigrippale est particulièrement importante, au-delà du groupe actuel, à d'autres personnes présentant un risque élevé d'exposition aux virus A(H5N1) en circulation.

De plus amples renseignements sont disponibles dans la section *Avis important 2 : Épidémie de l'influenza aviaire hautement pathogène au Canada et aux États-Unis de la Déclaration sur la vaccination antigrippale pour la saison 2024–2025* sur le site Web de l'Agence (4).

**Résumé des recommandations du Comité consultatif national de l'immunisation sur la vaccination antigrippale pour la saison 2024–2025**

Le CCNI recommande d'utiliser tout vaccin antigrippal quadrivalent ou trivalent adapté à l'âge pour les personnes de six mois et plus qui ne présentent pas de contre-indications ou de précautions. La vaccination doit être proposée en priorité aux personnes présentant un risque élevé de complications liées à la grippe ou d'hospitalisation, aux personnes susceptibles de transmettre la grippe aux personnes présentant un risque élevé de complications et aux autres personnes mentionnées dans la **liste 1** :

- Les formulations quadrivalentes et trivalentes sont cliniquement sûres et efficaces
- Depuis mars 2020, les virus B/Yamagata n'ont pas été détectés à l'échelle mondiale, ce qui conduit à la recommandation d'exclure la composante B/Yamagata des vaccins antigrippaux de 2024 à 2025, conformément aux directives de l'OMS
- Auparavant, la préférence allait aux vaccins quadrivalents pour les enfants en raison de la présence des deux composants de la grippe B. Aujourd'hui, le CCNI n'a pas de préférence entre les vaccins quadrivalents et trivalents

**Liste 1 : Groupes pour lesquels la vaccination contre la grippe est particulièrement importante<sup>a</sup>**

**Personnes présentant un risque élevé de complications liées à la grippe ou d'hospitalisation :**

- Tous les enfants de 6 à 59 mois
- Adultes et enfants souffrant des maladies chroniques suivantes<sup>b</sup> :
  - Troubles cardiaques ou pulmonaires (y compris Dysplasie broncho-pulmonaire, fibrose kystique et asthme)
  - Diabète sucré et autres maladies métaboliques
  - Cancer, conditions immunitaires compromettantes (dues à la maladie sous-jacente, à la thérapie ou aux deux, telles que les transplantations d'organes solides ou de cellules souches hématopoïétiques)
  - Maladie rénale
  - Anémie ou hémoglobinopathie
  - Affections neurologiques ou du développement neurologique (y compris les affections neuromusculaires, neurovasculaires, neurodégénératives et du développement neurologique, ainsi que les troubles convulsifs [et, pour les enfants, les convulsions fébriles et les retards de développement isolés], à l'exclusion des migraines et des affections psychiatriques sans affections neurologiques)<sup>c</sup>
  - Obésité morbide (définie par un IMC de 40 kg/m<sup>2</sup> et plus)



## Liste 1 : Groupes pour lesquels la vaccination contre la grippe est particulièrement importante<sup>a</sup> (suite)

- Enfants de six mois à 18 ans qui suivent un traitement de longue durée à l'acide acétylsalicylique, en raison de l'augmentation potentielle du syndrome de Reye associé à la grippe
- Toutes les personnes enceintes
- Toutes les personnes, quel que soit leur âge, résidant dans des maisons de retraite ou d'autres établissements de soins chroniques
- Adultes de 65 ans et plus
- Populations autochtones

### Personnes susceptibles de transmettre la grippe aux personnes à haut risque :

- Professionnels de la santé et autres prestataires de soins dans les établissements et les collectivités qui, par leurs activités, sont susceptibles de transmettre la grippe aux personnes à haut risque
- Contacts familiaux, adultes et enfants, des personnes à haut risque, que ces personnes aient été vaccinées ou non :
  - Contacts familiaux de personnes à haut risque
  - Contacts familiaux de nourrissons de moins de six mois, ces nourrissons étant à haut risque, mais ne pouvant pas être vaccinés contre la grippe
  - Membres d'un ménage qui attendent un nouveau-né pendant la saison grippale
- Personnes qui s'occupent régulièrement d'enfants de 0 à 59 mois, que ce soit à domicile ou à l'extérieur
- Personnes qui fournissent des services dans des environnements fermés ou relativement fermés à des personnes à haut risque (par exemple, l'équipage d'un bateau de croisière)

### Autres :

- Personnes qui fournissent des services communautaires essentiels
- Personnes en contact direct avec des volailles infectées par l'influenza aviaire lors d'opérations d'abattage

<sup>a</sup> Liste reproduite à partir de la Déclaration du CCNI sur la vaccination antigrippale pour la saison 2024–2025 (4)

<sup>b</sup> Pour plus de renseignements sur la vaccination des personnes atteintes de maladies chroniques, veuillez vous référer aux documents *Immunisation des personnes atteintes de maladies chroniques* (10) et *Immunisation des sujets immunodéprimés* (11) dans la partie 3 du Guide canadien d'immunisation

<sup>c</sup> Veuillez vous référer à la Déclaration sur la vaccination antigrippale pour la saison 2018–2019 (12) pour connaître les justifications de la décision d'inclure les personnes atteintes de troubles neurologiques ou du développement neurologique parmi les groupes pour lesquels la vaccination antigrippale est particulièrement importante, et la *Revue de la littérature portant sur les personnes atteintes de troubles neurologiques ou du développement neurologique et sur le risque de présenter de graves complications liées à la grippe* (13) pour obtenir des détails supplémentaires sur les analyses de données probantes qui ont été effectuées

## Recommandations sur le choix du type de vaccin antigrippal pour la prise de décision au niveau individuel et au niveau des programmes de santé publique, par groupe d'âge

- Les enfants de 6 à 23 mois peuvent recevoir le VII-Adj, le vaccin inactivé contre l'influenza à dose standard (VII-DS) et le vaccin inactivé contre l'influenza à base de culture de cellules mammifères (VII-cc).
  - Le vaccin Inluvac Tetra (VII4-DS) n'est pas recommandé pour les enfants de moins de trois ans en raison de données probantes insuffisantes.
- Les enfants de 6 à 17 ans peuvent recevoir le vaccin VII-DS, VII-cc et le vaccin vivant atténué contre l'influenza (VVAI).
  - Le VVAI convient aux enfants souffrant d'asthme stable et non sévère, de fibrose kystique (sans traitement immunosuppresseur) et d'infection stable par le VIH (s'ils sont traités par une thérapie antirétrovirale et si leur fonction immunitaire est adéquate).
  - Le VVAI ne doit pas être utilisé chez les enfants ou les adolescents présentant des contraindications ou des précautions, notamment un asthme sévère, une respiration sifflante médicalement suivie au cours des sept derniers jours, la prise actuelle d'aspirine ou d'un traitement contenant de l'aspirine et des conditions immunitaires compromettantes. Une infection à VIH stable est une exception, à condition que l'enfant ait suivi un traitement antirétroviral hautement actif pendant au moins quatre mois et que sa fonction immunitaire soit adéquate. Le vaccin vivant atténué contre l'influenza ne doit pas non plus être administré pendant la grossesse; les vaccins VII-DS ou VII-cc sont préférables.
  - Le vaccin VII4-DS n'est pas recommandé pour les enfants de moins de trois ans en raison de données probantes insuffisantes.
- Les adultes de 18 à 59 ans peuvent recevoir les vaccins VII-DS, VII-cc, VAR et VVAI. Toutefois, le vaccin inactivé contre l'influenza peut offrir une meilleure protection que le VVAI chez les adultes en bonne santé.
  - Le VVAI n'est pas recommandé pour les adultes souffrant d'une des maladies chroniques énumérées dans la liste 1 (y compris les maladies compromettant le système immunitaire) et pour les travailleurs de la santé. Le VVAI n'est pas non plus recommandé pendant la grossesse; le VII-DS, le VII-cc ou le VAR sont préférables pendant la grossesse.
- Les adultes de 60 à 64 ans peuvent recevoir le VII-DS, le VII-cc et le VAR.
- Les adultes de 65 ans et plus devraient recevoir de préférence le VII-HD, le VII-Adj ou le VAR, lorsqu'ils sont disponibles, plutôt que le VII-DS ou le VII-cc. Si le produit de préférence n'est pas disponible, n'importe quel autre vaccin antigrippal adapté à l'âge devrait être utilisé.



Pour plus de renseignements, veuillez vous référer à l'Addenda à la Déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation sur la vaccination antigrippale pour la saison 2024–2025 – Transition des vaccins antigrippaux quadrivalents aux trivalents (6). Le chapitre sur les vaccins antigrippaux du Guide canadien d'immunisation a également été mis à jour en conséquence.

La dose recommandée et la voie d'administration des différents types de vaccins antigrippaux en fonction de l'âge sont résumées dans le **tableau 1**.

## Conclusion

Le CCNI continue de recommander la vaccination annuelle contre la grippe pour toutes les personnes de six mois et plus (en tenant compte des indications et contre-indications spécifiques à l'âge des produits). La vaccination contre la grippe est particulièrement importante pour les personnes présentant un risque élevé de complications ou d'hospitalisation liées à la grippe, les personnes susceptibles de transmettre la grippe aux personnes présentant un risque élevé, les personnes qui fournissent des services communautaires essentiels et les personnes en contact direct avec des volailles infectées par l'influenza aviaire lors des opérations d'abattage. Pour la saison grippale 2024–2025, le CCNI : 1) recommande que

n'importe quel vaccin antigrippal quadrivalent ou trivalent adapté à l'âge soit utilisé pour les personnes de six mois et plus qui ne présentent pas de contre-indications ou de précautions; 2) continue de fortement recommander que les vaccins antigrippaux inactivés ou recombinants soient proposés pendant la grossesse, quel que soit l'âge gestationnel; et 3) recommande fortement que les vaccins VII-HD, VII-Adj ou VAR soient proposés, lorsqu'ils sont disponibles, de préférence à d'autres vaccins antigrippaux pour les adultes de 65 ans et plus.

## Déclaration des auteurs

A. G. — Rédaction de la version originale, rédaction–révision et édition

W. S. — Rédaction–révision et édition

J. P. — Rédaction–révision et édition

La Déclaration du CCNI sur la vaccination antigrippale pour la saison 2024-2025 a été préparée par N. Sicard, A. Sinilaite, W. Siu, P. Doyon-Plourde et J. Papenburg, au nom du Groupe de travail du CCNI sur la grippe, et a été approuvée par le CCNI.

## Intérêts concurrents

J. Papenburg fait état de subventions accordées à son institution par MedImmune et Merck et d'honoraires personnels versés par AstraZeneca, Enanta et Merck, tous en dehors du travail soumis.

**Tableau 1 : Dose recommandée et voie d'administration, en fonction de l'âge, pour les types de vaccins antigrippaux autorisés pour la saison grippale 2024–2025<sup>a</sup>**

Groupe d'âge	Type de vaccin antigrippal (voie d'administration)						Nombre de doses requises
	VII-DS <sup>b</sup> (IM)	VII-cc <sup>c</sup> (IM)	VII-Adj <sup>d</sup> (IM)	VII-HD <sup>e</sup> (IM)	VAR <sup>f</sup> (IM)	VVAI <sup>g</sup> (intranasal)	
6 à 23 mois <sup>h</sup>	0,5 ml <sup>i</sup>	0,5 ml	0,25 ml	-	-	-	1 ou 2 <sup>i</sup>
2 à 8 ans	0,5 ml	0,5 ml	-	-	-	0,2 ml (0,1 ml par narine)	1 ou 2 <sup>i</sup>
9 à 17 ans	0,5 ml	0,5 ml	-	-	-	0,2 ml (0,1 ml par narine)	1
18 à 59 ans	0,5 ml	0,5 ml	-	-	0,5 ml	0,2 ml (0,1 ml par narine)	1
60 à 64 ans	0,5 ml	0,5 ml	-	-	0,5 ml	-	1
65 ans et plus	0,5 ml	0,5 ml	0,5 ml	0,7 ml	0,5 ml	-	1

Abréviations : IM, intramusculaire; VAR, vaccin grippal recombinant; VII-Adj, vaccin inactivé contre l'influenza avec adjuvant; VII-cc, vaccin inactivé contre l'influenza à base de culture de cellules mammifères; VII-DS, vaccin inactivé contre l'influenza à dose standard; VII-HD, vaccin inactivé contre l'influenza à haute dose; VVAI, vaccin antigrippal vivant atténué

<sup>a</sup> Le tableau provient de la Déclaration du CCNI sur la vaccination antigrippale pour la saison 2024–2025 (4)

<sup>b</sup> Afluria<sup>MD</sup> Tetra (à partir de cinq ans), Flulaval<sup>MD</sup> Tetra (à partir de six mois), Fluzone<sup>MD</sup> Quadrivalent (à partir de six mois), Influvac<sup>MD</sup> Tetra (à partir de trois ans)

<sup>c</sup> Flucelvax<sup>MD</sup> Quad (six mois et plus)

<sup>d</sup> Flud Pediatric<sup>MD</sup> (6 à 23 mois) ou Flud<sup>MD</sup> (65 ans et plus)

<sup>e</sup> Fluzone<sup>MD</sup> HD Quadrivalent (65 ans et plus)

<sup>f</sup> Supemtek<sup>MC</sup> (18 ans et plus)

<sup>g</sup> FluMist<sup>MD</sup> Quadrivalent (2 à 59 ans)

<sup>h</sup> Les données probantes sont insuffisantes pour recommander la vaccination avec Influvac Tetra (VII-DS) chez les enfants de moins de trois ans

<sup>i</sup> Les données probantes suggèrent une amélioration modérée de la réponse des anticorps chez les nourrissons, sans augmentation de la réactogénicité, avec l'utilisation de doses vaccinales complètes (0,5 ml) pour les vaccins antigrippaux inactivés sans adjuvant. Cette amélioration modérée de la réponse des anticorps sans augmentation de la réactogénicité est à la base de la recommandation d'une dose complète de vaccin inactivé sans adjuvant pour tous les âges. Pour plus de renseignements, veuillez vous référer à la Déclaration du CCNI sur la vaccination antigrippale pour la saison 2011–2012 (14)

<sup>j</sup> Les enfants de six mois à moins de neuf ans qui reçoivent le vaccin antigrippal saisonnier pour la première fois devraient recevoir deux doses de vaccin contre la grippe, avec un intervalle minimum de quatre semaines entre les deux. Les enfants de six mois à moins de neuf ans qui ont été correctement vaccinés avec une ou plusieurs doses de vaccin antigrippal saisonnier dans le passé devraient recevoir une dose de vaccin antigrippal par saison par la suite



## Remerciements

### Membres du Groupe de travail du CCNI sur la grippe :

J. Papenburg (président), P. De Wals, I. Gemmill, J. Langley, A. McGeer et D. Moore.

**Anciens membres :** R. Harrison.

**Membres du CCNI :** R. Harrison (président), V. Dubey (vice-président), M. Andrew, J. Bettinger, N. Brousseau, 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, É.-U.), 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), P. Fandja (Direction des produits de santé commercialisés, Santé Canada), M. Su (Épidémiologie et surveillance de la COVID-19, ASPC), S. Ogunnaiké-Cooke (CIMRI, ASPC), C. Pham (Direction des produits biologiques et radiopharmaceutiques, Santé Canada), M. Routledge (Laboratoire national de microbiologie, ASPC) et T. Wong (Direction générale de la santé des Premières Nations et des Inuits, Services aux Autochtones Canada).

Le CCNI remercie F. Crane, R. Garo, A. Gil, K. Gusic, S. H. Lim, B. Pe Benito, S. Pierre, C. Tremblay, R. Yorke, M. Tunis, C. Williams et M. Xi pour leur contribution.

## Financement

Les travaux du Comité consultatif national de l'immunisation sont soutenus par l'Agence de la santé publique du Canada.

## Références

1. World Health Organization. Estimating disease burden of influenza. Geneva, CH: WHO; 2021. <https://www.who.int/europe/activities/estimating-disease-burden-of-influenza>
2. Schanzer DL, McGeer A, Morris K. Statistical estimates of respiratory admissions attributable to seasonal and pandemic influenza for Canada. *Influenza Other Respir Viruses* 2013;7(5):799–808. DOI PubMed
3. Schanzer DL, Sevenhuysen C, Winchester B, Mersereau T. Estimating influenza deaths in Canada, 1992–2009. *PLoS One* 2013;8(11):e80481. DOI PubMed
4. Comité consultatif national de l'immunisation. Déclaration sur la vaccination antigrippale pour la saison 2024–2025. Ottawa, ON : ASPC; 2024. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vaccins-immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-declaration-vaccination-antigrippale-saison-2024-2025.html>
5. 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
6. Comité consultatif national de l'immunisation. Addendum à la déclaration sur le vaccin antigrippal saisonnier pour 2024–2025 : Transition des vaccins antigrippaux quadrivalents aux trivalents. Ottawa, ON : ASPC; 2024. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vaccins-immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-declaration-addendum-vaccination-antigrippale-saison-2024-2025.html>
7. Comité consultatif national de l'immunisation. Directives mises à jour sur la vaccination antigrippale pendant la grossesse. Ottawa, ON : ASPC; 2023. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vaccins-immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-directives-mises-jour-vaccination-antigrippale-pendant-grossesse.html>
8. Comité consultatif national de l'immunisation. Directives supplémentaires sur la vaccination antigrippale chez les adultes de 65 ans et plus. Ottawa, ON : ASPC; 2024. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vaccins-immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-directives-supplementaires-vaccination-antigrippale-adultes-65-ans-plus.html>
9. Agence de la santé publique du Canada. Vaccins antigrippaux : Guide canadien d'immunisation. Ottawa, ON : ASPC; 2024. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vie-saine/guide-canadien-immunisation-partie-4-agents-immunisation-active/page-10-vaccin-antigrippal.html>



10. Agence de la santé publique du Canada. Immunisation des personnes atteintes de maladies chroniques : Guide canadien d’immunisation. Ottawa, ON : ASPC; 2024. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vie-saine/guide-canadien-immunisation-partie-3-vaccination-populations-particulieres/page-7-immunisation-personnes-atteintes-maladies-chroniques.html>
11. Agence de la santé publique du Canada. Immunisation des sujets immunodéprimés : Guide canadien d’immunisation. Ottawa, ON : ASPC; 2024. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vie-saine/guide-canadien-immunisation-partie-3-vaccination-populations-particulieres/page-8-immunisation-sujets-immunodeprimes.html>
12. Comité consultatif national de l’immunisation. Chapitre sur la grippe du Guide canadien d’immunisation et Déclaration sur la vaccination antigrippale pour la saison 2018–2019. Ottawa, ON : ASPC; 2018. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vie-saine/guide-canadien-immunisation-declaration-vaccination-antigrippale-2018-2019.html>
13. Comité consultatif national de l’immunisation. Revue de la littérature portant sur les personnes atteintes de troubles neurologiques ou du développement neurologique et sur le risque de présenter de graves complications liées à la grippe. Ottawa, ON : ASPC; 2018. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vie-saine/sommaire-revue-litterature-personnes-atteintes-troubles-neurologiques-developpement-neurologique-risque-presenter-graves-complications-liees-grippe.html>
14. Comité consultatif national de l’immunisation. Une déclaration d’un comité consultatif (DCC) Comité consultatif national de l’immunisation (CCNI). Ottawa, ON : ASPC; 2011. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/releve-maladies-transmissibles-canada-rmtc/numero-mensuel/2011-37/releve-maladies-transmissibles-canada-dcc-5.html>

## Appendice

Tableau A1 : Force de la recommandation du Comité consultatif national de l’immunisation

Force de la recommandation du CCNI (d’après des facteurs ne se limitant pas à la force des données probantes, par exemple les besoins en matière de santé publique)	Forte	Discrétionnaire
Libellé	« Devrait ou ne devrait pas être réalisée »	« Peut être considérée »
Justification	Les avantages connus/prévus l’emportent sur les inconvénients connus/prévus (« devrait ») OU les inconvénients connus/prévus l’emportent sur les avantages connus/prévus (« ne devrait pas »)	Les avantages connus/prévus sont à peu près équivalents aux inconvénients connus/prévus OU les données probantes n’indiquent pas avec certitude les avantages et les inconvénients
Implication	Une forte recommandation s’applique à la plupart des populations et personnes et devrait être suivie, à moins qu’il n’y ait une justification claire et convaincante pour une autre approche	Une recommandation discrétionnaire peut être envisagée pour certaines populations/ personnes dans certaines circonstances D’autres approches peuvent être acceptables

Abréviation : CCNI, Comité consultatif national de l’immunisation



# Résumé des directives supplémentaires du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) sur la vaccination antigrippale chez les adultes de 65 ans et plus

Pamela Doyon-Plourde<sup>1</sup>, Angela Sinilaite<sup>1</sup>, Jesse Papenburg<sup>2,3,4,5</sup> au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI)\*

## Résumé

**Contexte :** Les adultes de 65 ans et plus présentent un risque plus élevé de complications liées à la grippe, telles que l'hospitalisation et le décès. La vaccination contre la grippe saisonnière est donc particulièrement importante pour ce groupe.

**Objectif :** Cette déclaration supplémentaire fournit un résumé des données probantes sur l'utilisation préférentielle d'un ou de plusieurs vaccins antigrippaux adaptés à l'âge pour les adultes de 65 ans et plus, par rapport à d'autres vaccins antigrippaux adaptés à l'âge.

**Méthodes :** Le Groupe de travail sur la grippe du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) a entrepris un aperçu des revues systématiques existants sur l'efficacité potentielle, l'efficacité réelle, l'innocuité et la rentabilité de la vaccination antigrippale chez les adultes de 65 ans et plus. De plus, le processus fondé sur des données probantes du CCNI a été utilisé pour évaluer la qualité des études admissibles, pour résumer et analyser les résultats et pour adopter un angle d'approche fondé sur l'éthique, la faisabilité et l'acceptabilité pour formuler des recommandations.

**Résultats :** Les données probantes suggèrent que le vaccin inactivé contre l'influenza à haute dose (VII-HD), le vaccin inactivé contre l'influenza avec adjuvant (VII-Adj) et le vaccin antigrippal recombinant (VAR) offrent des avantages accrus pour les adultes de 65 ans et plus par rapport aux vaccins antigrippaux à dose standard. Le VII-HD comptait le plus grand nombre de preuves à l'appui, suivi du VII-Adj et du VAR. Les preuves comparant ces vaccins améliorés étaient limitées.

**Conclusion :** Après un examen approfondi de l'ensemble des données probantes disponibles, le CCNI recommande que les VII-HD, les VII-Adj ou les VAR soient privilégiés aux autres vaccins antigrippaux chez les adultes âgés de 65 ans et plus. Le CCNI continue également de fortement recommander d'inclure les adultes de 65 ans et plus parmi les personnes pour lesquelles il est particulièrement important de se faire vacciner contre la grippe.

**Citation proposée :** Doyon-Plourde P, Sinilaite A, Papenburg J, au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Résumé des directives supplémentaires du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) sur la vaccination antigrippale chez les adultes de 65 ans et plus. *Relevé des maladies transmissibles au Canada*. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2024;50(11):423–8.  
<https://doi.org/10.14745/ccdr.v50i11a02f>

**Mots-clés :** CCNI, Comité consultatif national de l'immunisation, directives, grippe, vaccin antigrippal, personnes plus âgées

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



## Affiliations

<sup>1</sup> Centre des programmes d'immunisation, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

<sup>2</sup> Président du groupe de travail sur la grippe du CCNI

<sup>3</sup> Service des maladies infectieuses pédiatriques, Département de pédiatrie, Hôpital de Montréal pour enfants du Centre universitaire de santé McGill, Montréal, QC

<sup>4</sup> Service de microbiologie, Département de médecine de laboratoire clinique, OPTILAB Montréal – Centre universitaire de santé McGill, Montréal, QC

<sup>5</sup> Département d'épidémiologie, de biostatistique et de santé au travail, École de santé des populations et de santé mondiale, Université McGill, Montréal, QC

## \*Correspondance :

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



## Introduction

Les adultes de 65 ans et plus présentent un risque plus élevé d'infection grippale grave et de complications liées à la grippe, tel que la pneumonie, l'hospitalisation et le décès. Ce risque augmente de manière significative avec l'âge, la présence de maladies chroniques et leur gravité et les degrés élevés de fragilité (1–4). Compte tenu du fardeau de la maladie dans cette population, le Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) a désigné les adultes de 65 ans et plus comme l'un des groupes ayant un risque plus élevé de développer des complications liées à la grippe et pour lesquels la vaccination antigrippale est particulièrement importante (**Forte recommandation du CCNI**) (5).

Le CCNI a mené plusieurs aperçus au fil des années pour évaluer les meilleures données scientifiques et cliniques disponibles afin de développer des recommandations sur l'utilisation des vaccins antigrippaux, en se concentrant sur l'optimisation de la protection contre la grippe chez les personnes âgées au Canada (6,7).

Autre qu'une recommandation en faveur de l'utilisation des vaccins inactivés contre l'influenza à haute dose (VII-HD) plutôt que les formulations de vaccin inactivé contre l'influenza à dose standard (VII-DS), le CCNI n'a pas formulé de recommandations comparatives au niveau individuel sur l'utilisation des autres vaccins disponibles dans cette tranche d'âge. Au niveau des programmes de santé publique, le CCNI a recommandé d'utiliser n'importe lequel des vaccins antigrippaux autorisés dans cette tranche d'âge, car il n'y avait pas suffisamment de preuves sur la valeur ajoutée des différents vaccins antigrippaux pour formuler des recommandations comparatives au niveau des programmes de santé publique sur l'utilisation des vaccins disponibles.

Étant donné que les programmes provinciaux et territoriaux ont exprimé le souhait d'obtenir des directives sur le choix optimal des produits pour les personnes plus âgées, le CCNI a entrepris d'examiner les données probantes afin de déterminer si un ou plusieurs vaccins antigrippaux adaptés à l'âge des adultes de 65 ans et plus devraient être utilisés de préférence à d'autres vaccins antigrippaux adaptés à l'âge. Une analyse systématique de la littérature économique a également été entreprise afin d'éclairer la prise de décision en matière de programmes de santé publique.

## Méthodes

Le groupe de travail sur la grippe du CCNI a entrepris un aperçu des revues systématiques existantes pour répondre à la question de recherche suivante : faut-il utiliser, de manière préférentielle, l'un des vaccins antigrippaux adaptés à l'âge chez les adultes de 65 ans et plus? La recherche dans la littérature et l'extraction des données portaient sur les populations, les interventions, les comparateurs et les résultats (PICO) (tableau 1).

**Tableau 1 : Critères en matière de population, d'intervention, de comparateur(s) et de résultat(s) ayant dirigé l'examen des données probantes du Comité consultatif national de l'immunisation<sup>a</sup>**

PICO	Critère
Population	Adultes de 65 ans et plus
Intervention	Vaccin inactivé contre l'influenza (VII) – non standard (non SD) et vaccins antigrippaux recombinants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaccin inactivé contre l'influenza à haute dose (VII-HD)</li> <li>• Vaccin inactivé contre l'influenza avec adjuvant MF-59 (VII-Adj)</li> <li>• Vaccin antigrippal recombinant (VAR)</li> <li>• Vaccin antigrippal à base de culture de cellules de mammifères (VII-cc)</li> </ul>
Comparateur	Vaccins antigrippaux inactivés à dose normale (VII-DS), vaccins antigrippaux inactivés (VII) non-SD et les VAR
Résultats <sup>b</sup>	<p>Efficacité potentielle/efficacité réelle du vaccin :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grippe confirmée en laboratoire (GCL)</li> <li>• Consultations externes/urgences attribuées à la grippe (GCL, syndrome grippal [SG])</li> <li>• Hospitalisations attribuées à la grippe (GCL, SG)</li> <li>• Événements vasculaires attribués à la grippe</li> </ul> <p>Innocuité du vaccin :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tout effet indésirable systémique sollicité de grade <math>\geq 3</math></li> <li>• Syndrome de Guillain-Barré (SGB)</li> <li>• Tout effet indésirable grave (ÉIG)</li> <li>• Tout effet indésirable sollicité au site d'injection de grade <math>\geq 3</math></li> </ul> <p>Facteurs économiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rentabilité du vaccin (coût par année de vie sauvée, coût par cas de grippe évité)</li> <li>• Coût-utilité (par année de vie ajustée sur la qualité [AVAQ])</li> </ul>

Abréviations : AVAQ, année de vie ajustée en fonction de la qualité; ÉIG, effet indésirable grave; GCL, grippe confirmée en laboratoire; PICO, population, intervention, comparateur et résultats; SG, syndrome grippal; SGB, syndrome de Guillain-Barré; SU, service d'urgence; VAR, vaccin antigrippal recombinant; VII, vaccin inactivé contre l'influenza; VII-Adj, vaccin inactivé contre l'influenza avec adjuvant; VII-cc, vaccin antigrippal à base de culture de cellules de mammifères; VII-DS, vaccin inactivé contre l'influenza à dose normale; VII-HD, vaccin inactivé contre l'influenza à haute dose

<sup>a</sup> Tableau adapté des *Directives supplémentaires du CCNI sur la vaccination antigrippale chez les adultes de 65 ans et plus* (8)

<sup>b</sup> Résultats critiques/importants pour la prise de décision

Le processus GRADE-ADOLOPMENT a été utilisé pour adapter les recommandations du groupe d'experts de l'*Advisory Committee on Immunization Practices* des États-Unis, qui avait évalué les avantages et les inconvénients relatifs des VII-HD, des vaccins antigrippaux inactivés avec adjuvant (VII-Adj) et des vaccins antigrippaux recombinants (VAR) les uns par rapport aux autres et par rapport au vaccin VII-DS chez les adultes de 65 ans et plus (9,10). La synthèse des données sur l'efficacité potentielle et la rentabilité des vaccins antigrippaux chez les adultes de 65 ans et plus a été élargie grâce à deux revues systématiques supplémentaires, toutes deux élaborées en collaboration avec les *Methods and Applications Groups for Indirect Comparisons* par l'intermédiaire du Réseau sur l'innocuité et l'efficacité potentielle des médicaments et supervisées par le groupe de travail sur la grippe du CCNI. L'une des revues portait sur l'efficacité potentielle des vaccins antigrippaux chez les personnes âgées,



tandis que l'autre s'est penchée sur la rentabilité des vaccins antigrippaux saisonniers chez les personnes âgées. Des détails supplémentaires concernant les méthodologies employées dans les deux revues du Réseau sur l'innocuité et l'efficacité potentielle des médicaments ont été publiés dans des protocoles prédéfinis (11,12).

Pour soutenir ce travail, une évaluation systématique de l'éthique, de l'équité, de la faisabilité et de l'acceptabilité des orientations relatives au vaccin antigrippal a été réalisée conformément aux méthodes établies par le CCNI (13). Le processus du CCNI fondé sur des données probantes a été utilisé pour évaluer les preuves disponibles et élaborer des recommandations actualisées (14). Les détails et les résultats figurent dans les *Directives supplémentaires du CCNI sur la vaccination antigrippale chez les adultes de 65 ans et plus* (8).

## Résultats

La base de données probantes du CCNI comprenait un aperçu de trois revues systématiques et de méta-analyses visant à déterminer si certains vaccins antigrippaux autorisés et adaptés à l'âge sont mieux adaptés aux adultes de 65 ans et plus que d'autres, en analysant les résultats d'un total de 57 études primaires uniques (10,15,16). Sur la base des preuves disponibles, le CCNI a conclu que les VII-HD, les VII-Adj et les VAR offrent de plus grands avantages que les VII-DS, tout en maintenant le même degré d'innocuité (**tableau 2**). De plus, les VII-HD et les VII-Adj semblent également présenter une bonne rentabilité. Il convient de noter qu'aucune preuve relevée dans cette revue n'a comparé le vaccin antigrippal à base de culture de cellules de mammifères (VII-cc) à d'autres vaccins antigrippaux. À la suite d'un examen approfondi, le CCNI a publié une nouvelle recommandation sur la vaccination antigrippale des adultes âgés de 65 ans et plus.

**Tableau 2 : Comparaison des caractéristiques des types de vaccins antigrippaux disponibles pour les adultes âgés de 65 ans et plus<sup>a</sup>**

Caractéristiques	VII-HD, VII-Adj et VAR comparés au VII-DS
Efficacité potentielle et efficacité réelle	<p>Les VII-HD, VII-Adj et VAR semblent avoir une efficacité potentielle et une efficacité réelle vaccinale accrues par rapport au VII-DS.</p> <p>Notamment, le VII-HD comptait le plus grand nombre de preuves à l'appui, suivi du VII-Adj et du VAR. L'ampleur du bénéfice relatif variait et n'a pas été observée dans toutes les études et à toutes les saisons.</p> <p>Il existe peu d'essais contrôlés randomisés (ECR) comparant les VII-HD, VII-Adj et VAR au VII-DS et entre eux. Aucun ECR ne comparait des VII-Adj aux VII-DS pour le résultat de GCL.</p> <p>Aucune conclusion définitive ne peut être tirée quant à la supériorité de l'un ou l'autre de ces vaccins, car il existe peu de données comparant directement les VII-HD, VII-Adj et VAR entre eux.</p> <p>Il existe peu de données relatives aux nouvelles technologies vaccinales (e.g., VII-cc et VAR).</p> <p>Des données supplémentaires sont nécessaires sur l'efficacité potentielle et l'efficacité réelle des vaccins antigrippaux dans les sous-populations d'adultes de 65 ans et plus présentant un risque plus élevé de complications et d'effets graves liés à la grippe, telles que les personnes d'un âge plus avancé, les personnes souffrant d'une ou de plusieurs maladies chroniques et les personnes fragiles.</p>
Innocuité	<p>Les VII-HD, VII-Adj et VAR semblent être des solutions de rechange aux VII-DS qui sont sûres et bien tolérées chez les adultes de 65 ans et plus.</p> <p>Les données suggèrent qu'il n'y a pas de différence d'innocuité entre les VII-HD, VII-Adj et VAR sur la base de preuves directes chez les adultes de 65 ans et plus.</p> <p>Seulement quelques études ont rapporté des données pour certaines comparaisons de vaccins (e.g., VII-Adj vs. VAR4).</p> <p>Les données disponibles concernant le syndrome de Guillain-Barré sont limitées.</p>
Facteurs économiques	<p>Les VII-HD et les VII-Adj peuvent être considérés comme économiques par rapport aux VII-DS, selon les seuils de rentabilité utilisés (17).</p> <p>Il n'existe pas de données économiques comparant directement les VII-HD, VII-Adj et VAR entre eux (16).</p>
Éthique, équité, faisabilité et acceptabilité	<p>L'équité pourrait être accrue pour les personnes âgées qui présentent un risque plus élevé de maladie grave et de complications liées à la grippe si elles recevaient des vaccins plus efficaces.</p> <p>La faisabilité, du point de vue des fournisseurs et des décideurs, pourrait être réduite, car les vaccins améliorés sont plus coûteux et le degré d'efficacité potentielle accru est incertain.</p> <p>L'acceptabilité pourrait être accrue pour les groupes à haut risque en raison de la meilleure perception des avantages des vaccins préférés chez les adultes de 65 ans et plus.</p> <p>La réduction de la charge de morbidité pourrait accroître l'acceptabilité du point de vue des professionnels de soins de santé et des décideurs politiques; toutefois, en raison du manque de données attestant d'une plus grande efficacité et de l'augmentation potentielle des coûts, l'utilisation d'un vaccin préféré pourrait ne pas être aussi acceptable.</p>

Abréviations : ECR, essai contrôlé randomisé; GCL, grippe confirmée en laboratoire; VAR, vaccin grippal recombinant; VAR4, vaccin antigrippal recombinant quadrivalent; VII-Adj, vaccin inactivé contre l'influenza avec adjuvant; VII-DS, vaccin inactivé contre l'influenza à dose normale; VII-HD, vaccin inactivé contre l'influenza à haute dose

<sup>a</sup> Tableau extrait de la *Déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation sur la vaccination antigrippale pour la saison 2024-2025* (5)



## Recommandation

**Le CCNI recommande que les VII-HD, les VII-Adj ou les VAR soient proposés de préférence aux autres vaccins antigrippaux chez les adultes âgés de 65 ans et plus. Si le produit préféré n'est pas disponible, il convient d'utiliser n'importe quel autre vaccin antigrippal disponible adapté à l'âge. (Forte recommandation du CCNI)**

- Lorsque l'approvisionnement en VII-HD, VII-Adj et en VAR est limité, on peut envisager de donner la priorité aux groupes les plus exposés aux conséquences graves de la grippe chez les adultes de 65 ans et plus, tels que les personnes âgées de 75 ans et plus, celles qui présentent une ou plusieurs comorbidités, les personnes âgées fragiles et les résidents de maisons de retraite et établissements de soins pour les maladies chroniques.

### Résumé des données probantes

- Les VII-HD, VII-Adj et VAR semblent avoir une efficacité potentielle et une efficacité réelle accrues par rapport au VII-DS.
- Aucune conclusion définitive ne peut être tirée quant à la supériorité de l'un ou l'autre de ces vaccins, car il existe peu d'étude comparant directement les VII-HD, VII-Adj et VAR entre eux. Notamment, le VII-HD comptait le plus grand nombre de preuves à l'appui, suivi du VII-Adj et du VAR.
- Les VII-HD, VII-Adj et VAR sont des solutions de rechange efficaces aux VII-DS, sans différence relevée en matière d'innocuité, sur la base de preuves directes chez les adultes de 65 ans et plus.
- Les VII-HD et VII-Adj sont économiques comparativement aux VII-DS.

Une analyse complète des données probantes et les recommandations complètes du CCNI sont publiées dans les nouvelles *Directives supplémentaires du CCNI sur la vaccination antigrippale chez les adultes de 65 ans et plus* (8). Ces directives supplémentaires sont conformes à la recommandation générale du CCNI concernant la vaccination contre la grippe, qui figure dans la *Déclaration du CCNI sur la vaccination antigrippale*, à savoir qu'un vaccin antigrippal adapté à l'âge devrait être proposé chaque année à toute personne âgée de six mois ou plus, en tenant compte des contre-indications propres à chaque produit (**Forte recommandation du CCNI**) (5).

## Conclusion

Les données disponibles suggèrent des avantages potentiels associés aux VII-HD, VII-Adj et VAR par rapport aux VII-DS. Toutefois, les données disponibles comparant directement ces vaccins entre eux sont insuffisantes pour établir avec certitude que l'un des vaccins est systématiquement plus performant que les autres. Également, les données relatives aux VII-HD,

aux VII-Adj et aux VAR par rapport aux VII-DS font état de profils d'innocuité comparables. Le CCNI continuera de suivre l'évolution des données probantes et mettra à jour les présentes directives si nécessaire, afin de déterminer si certains vaccins antigrippaux autorisés et adaptés à l'âge conviennent mieux aux adultes de 65 ans et plus que d'autres. La poursuite de l'évaluation des données relatives à l'innocuité, à l'efficacité potentielle et l'efficacité réelle des nouvelles technologies vaccinales (e.g., les VII-cc et les VAR) ainsi que des comparaisons vaccinales (par paire ou entre plusieurs vaccins) entre les nouveaux vaccins antigrippaux chez les adultes âgés de 65 ans et plus est encouragée. D'autres priorités de recherche nouvelles et émergentes ont été relevées, notamment une évaluation plus poussée de l'efficacité potentielle et l'efficacité réelle des vaccins et des vaccins antigrippaux stratifiés par sous-populations d'adultes âgés de 65 ans et plus (e.g., l'état de santé et de fragilité); les données de surveillance de la grippe au niveau national chez les personnes âgées au Canada; l'influence du moment de l'administration des vaccins antigrippaux sur la durée ou la diminution de la protection chez les adultes de 65 ans et plus; l'intégration et l'étude de l'impact de l'immunité collective, de la fragilité et des résultats fonctionnels à long terme sur la rentabilité; et les facteurs qui influencent la confiance et l'acceptabilité des vaccins chez les adultes de 65 ans et plus au Canada.

## Déclaration des auteurs

P. D. P. — Rédaction de la version originale, rédaction-révision et édition

A. S. — Rédaction-révision et édition

J. P. — Rédaction-révision et édition

Les *Directives supplémentaires du CCNI sur la vaccination antigrippale chez les adultes de 65 ans et plus* ont été préparées par P. Doyon-Plourde, A. Gil, A. Sinilaite, W. Siu et J. Papenburg, au nom du Groupe de travail sur la grippe du CCNI, et ont été approuvées par le CCNI.

## Intérêts concurrents

J. P. fait état de subventions et d'honoraires personnels de Merck, d'honoraires personnels d'AstraZeneca et d'Enanta et de subventions de MedImmune, en dehors des travaux présentés.

## Remerciements

### Membres du Groupe de travail sur la grippe du CCNI :

J. Papenburg (président), M. Andrew, P. De Wals, I. Gemmill, R. Harrison, J. Langley et A. McGeer.

**Anciens membres :** D. Fell.



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

**Représentants de liaison :** L. Bill (Association canadienne des infirmières et infirmiers autochtones), L. M. Bucci (Association canadienne de santé publique), E. Castillo (Société des obstétriciens et gynécologues du Canada), J. Comeau (Association pour la microbiologie médicale et l'infectiologie Canada), L. Dupuis (Association des infirmières et infirmiers du Canada), E. Adams (Association des médecins autochtones du Canada), J. Hui (Collège des médecins de famille du Canada), M. Lavoie (Conseil des médecins hygiénistes en chef), D. Moore (Société canadienne de pédiatrie), M. Naus (Comité canadien d'immunisation) 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. Ogunnaike-Cooke (CIMRI, ASPC), K. Robinson (Direction des produits de santé commercialisés, Santé Canada), M. Routledge (Laboratoire national de microbiologie, ASPC) et T. Wong (Direction générale de la santé des Premières Nations et des Inuits, Services aux Autochtones Canada).

Le CCNI remercie M. Hersi, A. Howarth, K. Gusic, N. Moqueet, B. Pe Benito, A. Stevens, C. Tremblay, N. Sicard, M. Tunis, A. Tuite, M. W. Yeung, K. Young, R. Yorke et M. Xi pour leur contribution.

## Financement

Les travaux du Comité consultatif national de l'immunisation sont soutenus par l'Agence de la santé publique du Canada.

## Références

1. Schanzer DL, Saboui M, Lee L, Nwosu A, Bancej C. Burden of influenza, respiratory syncytial virus, and other respiratory viruses and the completeness of respiratory viral identification among respiratory inpatients, Canada, 2003–2014. *Influenza Other Respir Viruses* 2018;12(1):113–21. [DOI PubMed](#)
2. Schanzer DL, Tam TW, Langley JM, Winchester BT. Influenza-attributable deaths, Canada 1990–1999. *Epidemiol Infect* 2007;135(7):1109–16. [DOI PubMed](#)
3. Hamilton MA, Liu Y, Calzavara A, Sundaram ME, Djebli M, Darwin D, Baral S, Kustra R, Kwong JC, Mishra S. Predictors of all-cause mortality among patients hospitalized with influenza, respiratory syncytial virus, or SARS-CoV-2. *Influenza Other Respir Viruses* 2022;16(6):1072–81. [DOI PubMed](#)
4. Lees C, Godin J, McElhane JE, McNeil SA, Loeb M, Hatchette TF, LeBlanc J, Bowie W, Boivin G, McGeer A, Poirier A, Powis J, Semret M, Webster D, Andrew MK. Frailty Hinders Recovery From Influenza and Acute Respiratory Illness in Older Adults. *J Infect Dis* 2020;222(3):428–37. [DOI PubMed](#)
5. Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Déclaration sur la vaccination antigrippale pour la saison 2024–2025. Ottawa, ON : ASPC; 2024. [Consulté le 19 août 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vaccins-immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-declaration-vaccination-antigrippale-saison-2024-2025.html>
6. Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Recommandations relatives au vaccin antigrippal trivalent contenant l'adjuvant MF59 (Fluad®). <https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/migration/phac-aspc/publicat/ccdr-rmtc/11vol37/acs-dcc-6/assets/pdf/acs-dcc-6-fra.pdf>
7. Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Examen de la littérature sur le vaccin contre la grippe saisonnière à forte dose chez les adultes de 65 ans et plus. Ottawa, ON : ASPC; 2016. [Consulté le 19 août 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-ccni/examen-litterature-vaccin-contre-grippe-saisonniere-a-forte-dose-chez-adultes-65-ans.html>
8. Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Directives supplémentaires sur la vaccination antigrippale chez les adultes de 65 ans et plus. Ottawa, ON : ASPC; 2024. [Consulté le 19 août 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vaccins-immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-directives-supplementaires-vaccination-antigrippale-adultes-65-ans-plus.html>



9. Schünemann HJ, Wiercioch W, Brozek J, Etzeandía-Ikobaltzeta I, Mustafa RA, Manja V, Brignardello-Petersen R, Neumann I, Falavigna M, Alhazzani W, Santesso N, Zhang Y, Meerpohl JJ, Morgan RL, Rochwerf B, Darzi A, Rojas MX, Carrasco-Labra A, Adi Y, AlRayees Z, Riva J, Bollig C, Moore A, Yepes-Nuñez JJ, Cuello C, Waziry R, Akl EA. GRADE Evidence to Decision (EtD) frameworks for adoption, adaptation, and de novo development of trustworthy recommendations: GRADE-ADOLOPMENT. *J Clin Epidemiol* 2017;81:101–10. DOI PubMed
10. Grohskopf LA, Blanton LH, Ferdinands JM, Chung JR, Broder KR, Talbot HK, Morgan RL, Fry AM. Prevention and Control of Seasonal Influenza with Vaccines: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices - United States, 2022–23 Influenza Season. *MMWR Recomm Rep* 2022;71(1):1–28. DOI PubMed
11. Isaranuwatthai W, Loong D, Masucci L, Deena D, Tricco A, Radhakrishnan A, Strauss S, Pham B, Loeb M. Systematic Review on the Cost-Effectiveness of Seasonal Influenza Vaccines in Older Adults. NIHR 2020. [Consulté le 19 août 2024]. [https://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display\\_record.php?RecordID=177337](https://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display_record.php?RecordID=177337)
12. Tricco A, Radhakrishnan A, Rios P, Straus S, Hutton B, Loeb M, Corry M. Comparative effectiveness of influenza vaccines in adults 65 years of age and older: a systematic review and network meta-analysis. NIHR 2023. [Consulté le 19 août 2024]. [https://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display\\_record.php?RecordID=177357](https://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display_record.php?RecordID=177357)
13. 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
14. Comité consultatif national de l’immunisation (CCNI). Recommandations pour l’immunisation fondées sur des données probantes - Méthodes du Comité consultatif national de l’immunisation). Relevé des maladies transmissibles au Canada 2009;35(ACS-1):1–10. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/releve-maladies-transmissibles-canada-rmtc/numero-mensuel/2009-35/methodes-comite-consultatif-national-immunisation.html>
15. Veroniki AA, Thirugnanasampanthar SS, Konstantinidis M, Dourka J, Ghassemi M, Neupane D, Khan P, Nincic V, Corry M, Robson R, Parker A, Soobiah C, Sinilaite A, Doyon-Plourde P, Gil A, Siu W, Moqueet N, Stevens A, English K, Florez ID, Yepes-Nuñez JJ, Hutton B, Muller M, Moja L, Straus S, Tricco AC. Trivalent and quadrivalent seasonal influenza vaccine in adults aged 60 and older: a systematic review and network meta-analysis. *BMJ Evid Based Med* 2024;29(4):239–54. DOI PubMed
16. Loong D, Pham B, Amiri M, Saunders H, Mishra S, Radhakrishnan A, Rodrigues M, Yeung MW, Muller MP, Straus SE, Tricco AC, Isaranuwatthai W. Systematic Review on the Cost-Effectiveness of Seasonal Influenza Vaccines in Older Adults. *Value Health* 2022;25(8):1439–58. DOI PubMed
17. Comité consultatif national de l’immunisation (CCNI). Comité consultatif national de l’immunisation (CCNI) : Lignes directrices pour l’évaluation économique des programmes de vaccination au Canada. Ottawa, ON : ASPC; 2024. [Consulté le 19 août 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-ccni/methodes-processus/integration-donnees-economiques-recommandations-federales-relatives-vaccins/lignes-directrices-evaluation-programmes-vaccination-canada.html>



# Rapport annuel national sur la grippe 2023–2024 : accent sur la grippe B et ses répercussions sur la santé publique

Myriam Ben Moussa<sup>1\*</sup>, Andrea Nwosu<sup>1</sup>, Kara Schmidt<sup>1</sup>, Steven Buckrell<sup>1</sup>, Abbas Rahal<sup>1</sup>, Liza Lee<sup>1</sup>, Amanda Shane<sup>1</sup>, Nathalie Bastien<sup>2</sup>

## Résumé

L'épidémie de grippe de 2023–2024 a entraîné le retour de la circulation typique de la grippe B en fin de saison. L'épidémie a été déclarée à la semaine 45 (semaine se terminant le 11 novembre 2023) en raison de la circulation prédominante de la grippe A(H1N1) et a culminé à la semaine 52 (semaine se terminant le 30 décembre 2023); cependant, à mesure que la circulation de la grippe A diminuait, les détections de la grippe B et le pourcentage de tests positifs augmentaient; ils ont atteint leur pic à la semaine 14 (semaine se terminant le 6 avril 2024). La grippe B/Victoria a dominé cette vague d'activité, contribuant à la discussion en cours sur la disparition apparente de la grippe B/Yamagata. Avec la recommandation de retirer les lignées de la grippe B/Yamagata des composantes recommandées du vaccin contre la grippe saisonnière, la communauté de surveillance de la grippe se prépare à la possibilité d'un nouveau modèle saisonnier dominé par la circulation de la grippe B/Victoria. Cette saison, en raison de la prédominance écrasante de la grippe B/Victoria, les groupes d'âge plus jeunes ont été principalement touchés par la vague d'activité de la grippe B. Au cours de la saison, parmi tous les cas de grippe B détectés, 52 % ont été observés chez des enfants et jeunes âgés de 0 à 19 ans. Parmi toutes les hospitalisations associées à la grippe B, 46,4 % concernaient des enfants âgés de 0 à 19 ans, et les taux d'hospitalisation cumulatifs les plus élevés pour la grippe B concernaient des enfants de moins de cinq ans ( $n = 37$  pour 100 000 habitants) et des enfants et jeunes âgés de 5 à 19 ans ( $n = 15$  pour 100 000 habitants). Une vigilance et une surveillance continues à l'égard des tendances et de l'épidémiologie de la grippe B sont nécessaires pour contribuer à une préparation efficace à une épidémie.

**Citation proposée :** Ben Moussa M, Nwosu A, Schmidt K, Buckrell S, Rahal A, Lee L, Shane A, Bastien N. Rapport annuel national sur la grippe 2023–2024 : accent sur la grippe B et ses répercussions sur la santé publique.

Relevé des maladies transmissibles au Canada 2024;50(11):429–35. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v50i11a03f>

**Mots-clés :** grippe B, grippe B/Yamagata, grippe B/Victoria, épidémie, pédiatrie, Canada

## Introduction

La pandémie de COVID-19 a transformé le paysage mondial de la surveillance de la grippe, perturbant les tendances saisonnières de longue date tout en posant de nouveaux défis aux autorités de la santé publique. Après la saison 2020–2021, au cours de laquelle aucune épidémie de grippe n'a été déclarée à l'échelle nationale, la saison 2021–2022 a été marquée par une brève épidémie printanière tardive, reflétant la nature imprévisible des tendances virales. C'est au cours de la saison 2022–2023, dans le contexte d'une « triplépidémie » préoccupante (1), que le Canada a connu sa première épidémie

automnale depuis la saison 2019–2020. Cette tendance se poursuivant, la première moitié de la saison 2023–2024 a été marquée par la circulation de la grippe A classique, mais a été marquée par le retour de la circulation typique de la grippe B en fin de saison pour la première fois depuis le début de la pandémie, mettant en évidence les changements persistants dans la dynamique de la grippe. La circulation de la grippe B a fait l'objet d'une évolution propre, antérieure à la pandémie elle-même. Au cours des saisons précédant la pandémie, la dominance de la lignée B de la grippe a souvent alterné d'une

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



## Affiliations

<sup>1</sup> Centre des infections émergentes et respiratoires et de la préparation aux pandémies, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

<sup>2</sup> Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, Winnipeg, MB

## \*Correspondance :

[fluwatch-epigrippe@phac-aspc.gc.ca](mailto:fluwatch-epigrippe@phac-aspc.gc.ca)



saison à l'autre sans tendance apparente, passant de B/Victoria à B/Yamagata. La souche dominante de la grippe B au cours de la saison 2023–2024 était la grippe B/Victoria, comme c'est le cas depuis la saison 2018–2019.

Le présent rapport de surveillance résume les tendances observées pendant la saison grippale 2023–2024 au Canada en mettant l'accent sur les tendances et les répercussions entourant le retour de la circulation de la grippe B/Victoria. Pour une analyse plus complète de la saison 2023–2024, veuillez vous référer au rapport de surveillance ÉpiGrippe de la semaine 34 (2).

## Méthodes

Surveillance ÉpiGrippe est le système de surveillance de la grippe de longue date du Canada, qui surveille la propagation de la grippe et des syndromes grippaux au moyen d'indicateurs de surveillance de base fondés sur les normes épidémiologiques mondiales. Surveillance ÉpiGrippe est un système de surveillance composite comprenant sept domaines clés : la surveillance virologique, la propagation géographique, la surveillance syndromique, la surveillance des cas sévères, la surveillance des éclosions, la caractérisation des souches grippales, et la surveillance de la vaccination. La surveillance de la grippe est effectuée chaque année partout au Canada, de la semaine 35 à la semaine 34 de l'année suivante. Pour la saison canadienne de la grippe 2023–2024, cette période de surveillance a commencé le 27 août 2023 et s'est terminée le 24 août 2024. Les méthodes détaillées, y compris les définitions des indicateurs de surveillance, les sources de données et les analyses statistiques se trouvent sur le site Web Surveillance ÉpiGrippe de l'Agence de la santé publique du Canada (3).

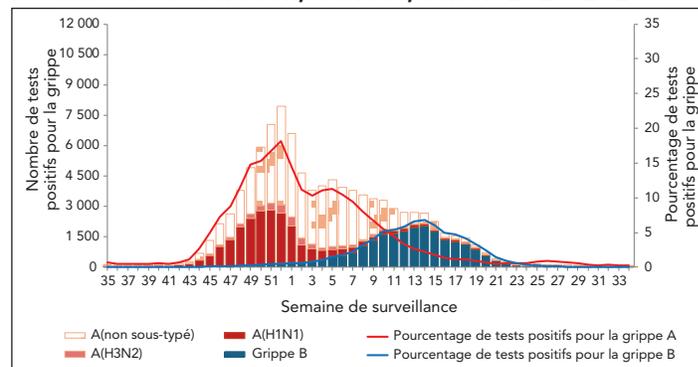
## Résultats

### Détections en laboratoire

L'épidémie de grippe de 2023–2024 au Canada a commencé à la semaine 45 (semaine se terminant le 11 novembre 2023), lorsque le pourcentage national de tests positifs pour la grippe a dépassé le seuil saisonnier de 5 % (5,07 %, 1 344 détections) (4). Au début de l'épidémie, la majorité des détections de grippe étaient la grippe A, la grippe A(H1N1) étant le sous-type dominant. L'épidémie a atteint son pic à la semaine 52 (semaine se terminant le 30 décembre 2023) à 18,7 % des tests positifs pour la grippe. À ce moment-là de la saison, la grippe A était encore le type dominant détecté. Après cette période d'augmentation de huit semaines (semaines 45 à 52), le pourcentage de tests positifs pour la grippe A a commencé à diminuer, parallèlement à l'augmentation du pourcentage de tests positifs pour la grippe B à la semaine 52. La grippe B a atteint son pic à la semaine 14 (semaine se terminant le 6 avril 2024) à 6,8 % des tests positifs et était le type dominant détecté de la semaine 11 à la semaine 22. Cette saison, on a

signalé 103 173 cas de grippe, dont 23 % (n = 23 233) étaient des cas de grippe B. Ces tendances sont résumées à la **figure 1**.

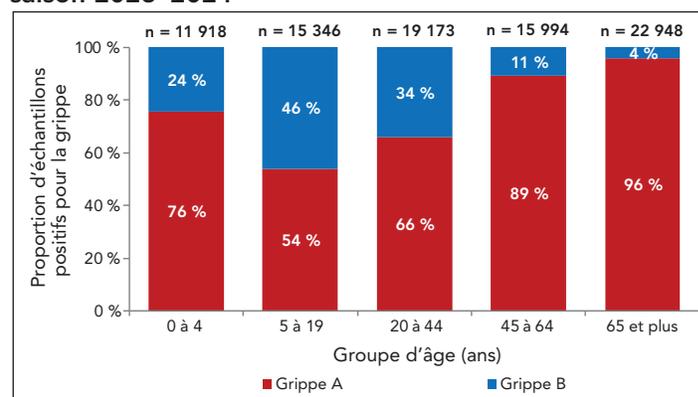
**Figure 1 : Nombre de tests positifs pour la grippe par type et sous-type et pourcentage de tests positifs, par semaine de déclaration, Canada, saison 2023–2024**



### Répartition des détections par âge

Au cours de la saison 2023–2024, conformément aux tendances historiques, la grippe B a surtout touché les groupes d'âge plus jeunes. Parmi toutes les infections grippales chez les adultes âgés de 65 ans et plus, seulement 4 % étaient attribuables à la grippe B. Parmi les adultes âgés de 45 à 64 ans, seulement 11 % des cas étaient attribuables à la grippe B; cependant, parmi les groupes d'âge plus jeunes, une proportion beaucoup plus élevée de détections totales de la grippe était attribuable à la grippe B. Par exemple, chez les enfants âgés de 0 à 4 ans, de 5 à 19 ans et de 20 à 44 ans, 24 %, 46 % et 34 % des détections, respectivement, étaient attribuables à la grippe B (**figure 2**).

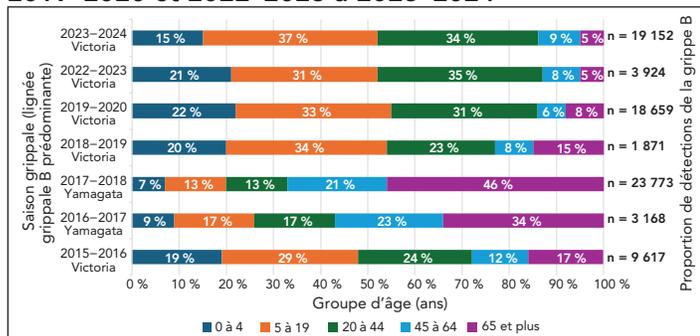
**Figure 2 : Proportion de spécimens positifs pour la grippe selon le type et le groupe d'âge signalés dans les rapports de laboratoire fondés sur les cas, Canada, saison 2023–2024**



La saison 2023–2024 a été marquée par le retour de la circulation pré-pandémique de la grippe B. La **figure 3** compare la répartition par âge des détections de la grippe B avec les données connexes sur l'âge pour la saison en cours jusqu'à la saison 2015–2016. Bien qu'au cours des saisons 2015–2016



Figure 3 : Proportion de détections de la grippe B par groupe d'âge selon la dominance de la lignée de la grippe B saisonnière, Canada, saisons 2015–2016 à 2019–2020 et 2022–2023 à 2023–2024<sup>a</sup>



<sup>a</sup> Les saisons 2020–2021 et 2021–2022 sont exclues de ce chiffre en raison du manque de circulation importante de la grippe et la saison 2019–2020 a été tronquée en raison de la pandémie de COVID-19

à 2019–2020, B/Yamagata et B/Victoria aient circulé simultanément, pour les saisons où B/Victoria était le type dominant de grippe B, une plus grande proportion de détections ont été signalées chez les personnes âgées de moins de 19 ans (figure 3). À l'inverse, au cours des saisons où B/Yamagata était le type de grippe B dominant, la majorité des détections ont eu lieu chez des adultes âgés de 45 à 64 ans et de 65 ans et plus. Depuis les saisons 2021–2022, il n'y a eu aucune détection de B/Yamagata en circulation au Canada ou à l'étranger (5). Au cours de la saison 2023–2024 de la grippe B/Victoria, parmi toutes les détections de la grippe B, plus de la moitié (52 %) se sont produites chez des enfants âgés de 0 à 19 ans. La grippe B/Yamagata et la grippe B/Victoria semblent toutes deux toucher les personnes âgées de 20 à 44 ans; cependant, ce groupe d'âge semble être le plus touché par la grippe B/Victoria.

### Caractérisation des souches

Du 1<sup>er</sup> septembre 2023 au 15 août 2024, la Direction générale du Laboratoire national de microbiologie a caractérisé 1 999 virus de la grippe (334 A(H3N2), 920 A(H1N1) et 745 B) reçus de laboratoires canadiens.

Les virus de la grippe B peuvent être divisés en deux lignées antigéniquement distinctes représentées par les virus B/Yamagata/16/88 et B/Victoria/2/87. Les composantes recommandées de la grippe B pour le vaccin contre la grippe de l'hémisphère Nord de 2023–2024 sont B/Austria/1359417/2021 (lignée Victoria) et B/Phuket/3073/2013 (lignée Yamagata). Les 745 virus de la grippe B caractérisés étaient antigéniquement semblables à B/Austria/1359417/2021. De plus, 556 virus de la grippe B ont fait l'objet de tests de résistance aux antiviraux et tous étaient sensibles à l'oseltamivir et au zanamivir.

L'âge des détections par souche de grippe B a été fourni par le Laboratoire national de microbiologie entre la saison 2014–2015 et juillet 2024. Sur un total de 6 070 détections pour lesquelles des renseignements sur l'âge et la souche B de la grippe ont été fournis, une tendance claire s'est dégagée en ce qui concerne la

répartition par âge des détections de la grippe B/Victoria et de la grippe B/Yamagata (tableau 1). Les détections de la grippe B/Victoria sont concentrées chez les groupes d'âge plus jeunes, près de 60 % des détections se produisant chez les enfants âgés de 0 à 19 ans; cependant, la tendance est inversée dans les détections de la grippe B/Yamagata, plus de 50 % des détections se produisant dans les deux groupes d'âge les plus âgés (45 à 64 ans et 65 ans et plus).

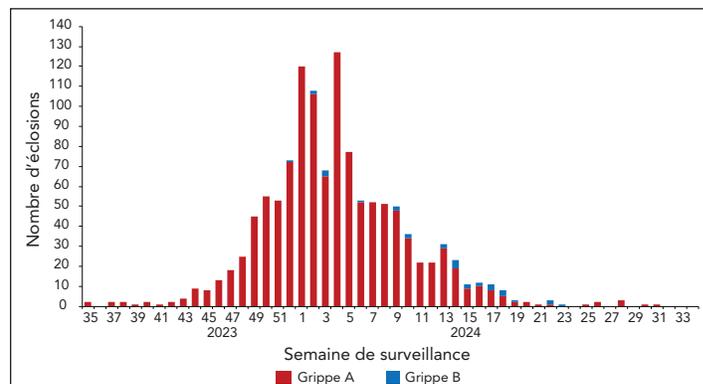
Tableau 1 : Virus de la grippe B caractérisés par la Direction générale du Laboratoire national de microbiologie selon le groupe d'âge, saisons 2014–2015 à 2023–2024

Groupe d'âge (ans)	Virus de la grippe B caractérisés par la Direction générale du Laboratoire national de microbiologie (saisons 2014–2015 à 2023–2024)		
	Victoria (N = 2 577)	Yamagata (N = 3 493)	Total (N = 6 070)
0 à 4	503 (19,5 %)	258 (7,4 %)	761 (12,5 %)
5 à 19	994 (38,6 %)	669 (19,2 %)	1 663 (27,4 %)
20 à 44	715 (27,7 %)	566 (16,2 %)	1 281 (21,1 %)
45 à 64	208 (8,1 %)	906 (25,9 %)	1 114 (18,4 %)
65 et plus	157 (6,1 %)	1 094 (31,3 %)	1 251 (20,6 %)

### Éclotions

Au cours de la saison 2023–2024, un total de 1 224 éclotions liées à la grippe ont été signalées. La majorité (53 %) ont été déclarées dans des établissements de soins de longue durée, suivis de 27 % dans des établissements de soins actifs. Malgré la vague d'activité de la grippe B à la fin de la saison (à partir de la semaine 52 et de la semaine se terminant le 20 décembre 2023), les éclotions signalées pendant cette vague sont demeurées principalement associées à la grippe A (figure 4). Au total, très peu d'éclotions au cours de la saison ont été associées à la grippe B, ce qui est typique des saisons de la grippe d'avant la pandémie (6) (31 éclotions ou 2,5 % des éclotions confirmées en laboratoire). Dans les établissements de soins de longue durée, 3 % des éclotions confirmées en laboratoire ont été associées à la grippe B.

Figure 4 : Nombre d'épidémies associées à la grippe confirmées en laboratoire, par type, Canada, saison 2023–2024

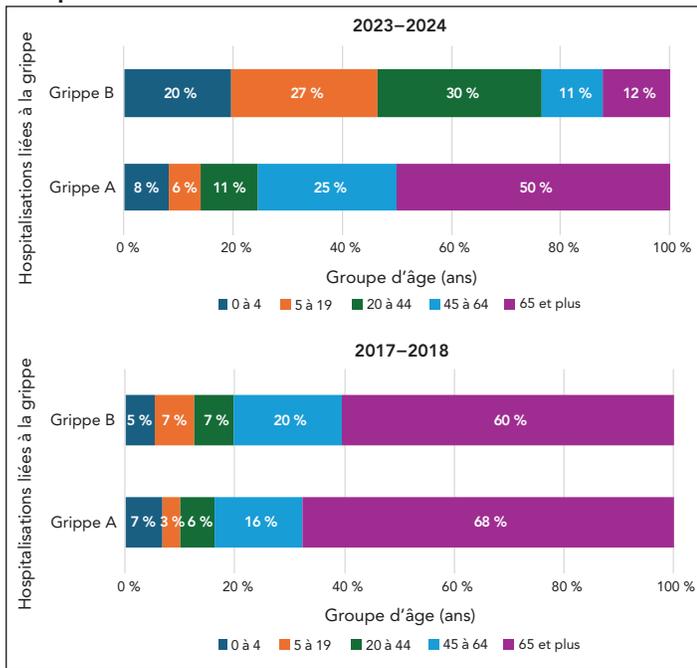




### Cas sévères

Au cours de la saison 2023–2024, 4 516 hospitalisations liées à la grippe ont été signalées par les provinces et les territoires participants (les hospitalisations liées à la grippe sont déclarées par l’Alberta, le Nouveau-Brunswick, Terre-Neuve-et-Labrador, l’Île-du-Prince-Édouard et le Yukon). De ce nombre, 597 (13 %) étaient attribuables à la grippe B. Parmi les hospitalisations liées à la grippe B, 46,4 % concernaient des enfants de 0 à 19 ans, comparativement à seulement 12,2 % chez les adultes âgés de 65 ans et plus. Cela contraste avec la grippe A, où sur les 3 919 hospitalisations liées à la grippe A, 14,1 % ont eu lieu chez les enfants de 0 à 19 ans, comparativement à 50 % chez les adultes âgés de 65 ans et plus (figure 5). Ces tendances d’hospitalisation contrastent avec la saison dominante de la grippe B/Yamagata en 2017–2018, où la répartition par âge des hospitalisations associées à la grippe était semblable entre la grippe A et la grippe B (notamment, la majorité des hospitalisations, peu importe le type de grippe, ont eu lieu chez des adultes âgés de 65 ans et plus). Ces deux saisons sont les plus comparables en termes d’activité de la grippe B, car elles sont les plus semblables en ce qui concerne le nombre total de détections de la grippe B et ne diffèrent que dans la lignée dominante B en circulation. En 2017–2018, un total de 23 772 détections de la grippe B ont été signalées (7), comparativement à 23 233 détections au cours de la saison 2023–2024.

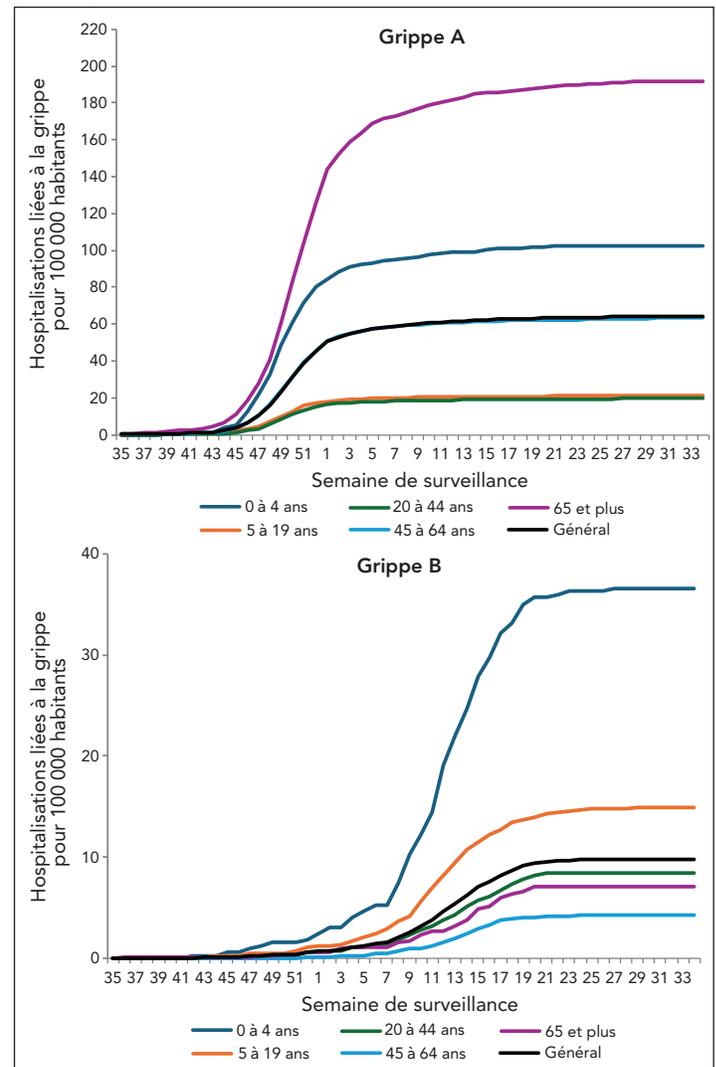
**Figure 5 : Hospitalisations liées à la grippe selon le type et le groupe d’âge, Canada, saison 2023–2024 comparativement à la saison 2017–2018**



Presque toutes les hospitalisations liées à la grippe B ont eu lieu pendant la vague de grippe B, à la fin de la saison. Le taux cumulatif d’hospitalisation associé à la grippe A pour la

saison 2023–2024 suit une tendance typique, qui plafonne autour de la période de pointe de la saison; cependant, le taux cumulatif d’hospitalisation associé à la grippe B ne plafonne qu’après la période de pointe de la grippe B de la saison (figure 6). Les taux cumulatifs d’hospitalisation les plus élevés pour la grippe A étaient chez les adultes âgés de 65 ans et plus (n = 192 pour 100 000 habitants) et chez les enfants de moins de cinq ans (n = 102 pour 100 000 habitants), alors que les taux cumulatifs d’hospitalisation les plus élevés pour la grippe B étaient chez les enfants de moins de cinq ans (n = 37 pour 100 000 habitants) et chez les enfants de 5 à 19 ans (n = 15 pour 100 000 habitants).

**Figure 6 : Taux cumulatifs d’hospitalisations liées à la grippe selon le groupe d’âge, le type et la semaine de surveillance, Canada, provinces et territoires participants<sup>a,b</sup>**



<sup>a</sup> Notez les différentes échelles utilisées dans les deux panneaux de figures  
<sup>b</sup> Ces chiffres sont probablement une sous-estimation des véritables taux cumulatifs d’hospitalisation en raison du petit nombre de provinces et de territoires déclarants au cours de la saison



## Effacité réelle des vaccins

Grâce à la contribution des provinces de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, de l'Ontario et du Québec, le Réseau canadien de surveillance des praticiens sentinelles fournit des estimations de l'efficacité réelle des vaccins pour la prévention des maladies nécessitant une assistance médicale en raison de la grippe et de la COVID-19 confirmées en laboratoire.

Entre le 29 octobre 2023 et le 4 mai 2024, la grippe A(H1N1) pdm09 comprenait environ la moitié, la grippe B environ le quart et la grippe A(H3N2) environ le cinquième de tous les virus de la grippe détectés par le Réseau de surveillance des praticiens sentinelles. Tous les virus de la grippe B étaient le même que le clade B(Victoria) V1A.3a.2. Au cours de la période d'analyse, l'efficacité réelle du vaccin contre la grippe traitée médicalement était de 46 % (intervalle de confiance à 95 % [IC] : 37 %–54 %). L'efficacité réelle du vaccin contre la grippe B était de 63 % (IC à 95 % : 48 %–74 %) (8).

Pour obtenir de plus amples renseignements sur l'efficacité réelle du vaccin contre la grippe pour la saison 2023–2024, y compris des renseignements sur l'efficacité réelle du vaccin contre la grippe A, veuillez consulter le rapport Surveillance ÉpiGrippe de la semaine 34 (2).

## Discussion

L'épidémie de grippe de 2023–2024, contrairement à plusieurs saisons extraordinaires précédentes, semblait être remarquablement familière. Le retour des niveaux d'activité de la grippe B prévus avant la pandémie est une caractéristique clé de cette saison, alors que l'absence persistante de la grippe B/Yamagata soulève des questions sur le fardeau en évolution de la grippe B. La disparition apparente de la grippe B/Yamagata a déjà été considérée comme un phénomène qui pourrait avoir des répercussions notables sur les répercussions de la grippe B (1). Bien que la saison 2022–2023 ait connu une activité de grippe B typique en fin de saison, elle a été moins prononcée que la saison 2023–2024. Au cours de la saison 2022–2023, le pourcentage de résultats positifs pour la grippe B a atteint un pic de 1,9 % (9), contre 6,8 % cette saison. Le retour de l'activité de grippe B à l'échelle pré-pandémique a été observé en Amérique du Nord et dans d'autres régions de l'hémisphère Nord (10); pourtant, selon des sources mondiales, aucune détection naturelle de la grippe B/Yamagata n'a été confirmée à l'échelle mondiale depuis mars 2020 (4). Depuis mars 2020, seules des détections sporadiques de la grippe B/Yamagata ont été signalées, principalement à partir de cas dérivés de vaccins ou attribués à des erreurs de saisie de données (11,12).

Le virage mondial vers la prédominance de la grippe B/Victoria a plusieurs répercussions sur le domaine de la surveillance de la grippe saisonnière. Il convient de noter que la différence marquée entre les groupes d'âge touchés pendant les saisons

B/Victoria par rapport aux saisons B/Yamagata implique un déplacement du fardeau de la grippe B des groupes d'âge plus âgés vers les groupes plus jeunes (11,13). Il est important de noter que la grippe B circule généralement en volumes beaucoup plus faibles que la grippe A (1). Bien que la grippe A soit la principale cause du fardeau mondial de la grippe, les tendances de la grippe B peuvent exercer une pression sur la gravité saisonnière en ayant une incidence sur les données démographiques sur lesquelles le fardeau repose.

La grippe B/Victoria est associée à un taux d'infection plus élevé chez les enfants (14). Cette tendance démographique est évidente lorsqu'on compare la répartition par âge des détections de la grippe B d'une saison à l'autre. L'analyse de trois saisons dominantes de la grippe B/Victoria (2023–2024, 2018–2019 et 2015–2016) indique que les détections se produisent principalement chez les groupes d'âge plus jeunes (de 0 à 19 ans), ainsi que chez les personnes âgées de 20 à 44 ans. L'inverse est vrai pour les saisons dominantes de la grippe B/Yamagata illustrées (2017–2018 et 2016–2017), où les groupes d'âge plus âgés (45 ans et plus) représentent plus de 50 % des détections de grippe B. Les données sur la caractérisation des souches selon l'âge pour la détection de la grippe B de la Direction générale du Laboratoire national de microbiologie le démontrent également. Bien que toutes les détections ne soient pas caractérisées chaque saison, l'échantillon aléatoire de détections de la grippe B qui ont été caractérisées, notamment au cours des saisons où la grippe B/Victoria et la grippe B/Yamagata ont circulé conjointement, reflète une répartition uniforme des âges selon la lignée.

Les données sur les hospitalisations de cette saison et de celles du passé fournissent des renseignements précieux sur les répercussions de la grippe B/Victoria sur les jeunes enfants et les jeunes. Lorsqu'on compare la répartition par âge des hospitalisations associées à la grippe selon le groupe d'âge entre une saison dominante de la grippe B/Victoria et une saison dominante de la grippe B/Yamagata, il est évident qu'il y a un changement dans la répartition des hospitalisations entre les groupes d'âge. Bien que les hospitalisations liées à la grippe B en pédiatrie représentent près de la moitié de toutes les hospitalisations liées à la grippe B pendant la saison 2023–2024 de la grippe B/Victoria, elles ne représentent que 12 % de toutes les hospitalisations liées à la grippe B pendant la saison de la grippe B/Yamagata en 2017–2018. On a l'impression que les infections par la grippe B sont plus bénignes que celles par la grippe A; cependant, de nouvelles études suggèrent une variation de la gravité parmi la population pédiatrique, en particulier la population pédiatrique hospitalisée (15). Cela souligne l'importance de la vaccination contre la grippe saisonnière au sein de la population pédiatrique. La vaccination contre la grippe saisonnière reste un élément essentiel des pratiques de prévention de la grippe saisonnière. Cette saison, l'efficacité de la vaccination contre la grippe B traitée médicalement était de 63 % (IC à 95 % : 48 %–74 %).



Ce déplacement du fardeau peut également être perçu comme une réduction du fardeau de la grippe sur les populations plus âgées. Avant la pandémie, les personnes âgées étaient constamment exposées à un risque plus élevé de conséquences graves de l'infection grippale tout au long de la saison. Toutefois, un déplacement du fardeau de la grippe B vers des populations plus jeunes en raison de la prédominance de la grippe B/Victoria pourrait entraîner une réduction du fardeau global de la maladie par rapport aux années d'avant la pandémie (11,16). C'est ce que montrent les tendances relatives aux éclosions de type de grippe et les taux cumulatifs d'hospitalisation pour la saison 2023–2024. Malgré la vague distincte d'activité de grippe B au cours de la deuxième moitié de la saison, les éclosions associées à la grippe B dans les établissements de soins de longue durée, où la majorité des résidents sont des adultes âgés de 65 ans et plus, représentaient 3 % des éclosions signalées. Parmi les données sur les hospitalisations, les taux cumulatifs d'hospitalisation liés à la grippe A les plus élevés ont été signalés chez les adultes âgés de 65 ans et plus ( $n = 192$  pour 100 000 habitants), suivis des personnes âgées de 0 à 4 ans ( $n = 102$  pour 100 000 habitants). Toutefois, la différence d'ampleur entre ces deux données démographiques est plus prononcée lorsque l'on analyse le taux cumulatif d'hospitalisation associé à la grippe B, où les enfants âgés de 0 à 4 ans font face au fardeau le plus lourd ( $n = 37$  pour 100 000 habitants) — plus de cinq fois plus élevé que celui des adultes âgés de 65 ans et plus ( $n = 7$  pour 100 000 habitants). Ces chiffres sont probablement une sous-estimation des véritables taux cumulatifs d'hospitalisation en raison du petit nombre de provinces et de territoires déclarants au cours de la saison. Néanmoins, les tendances demeurent apparentes, et les données démographiques plus anciennes ont été moins touchées par les saisons dominantes de la grippe B/Victoria. Il sera important de continuer à surveiller les changements du fardeau de la grippe B/Victoria pour comprendre si les tendances de la grippe B/Victoria évoluent et comment ces tendances influent sur le fardeau global de la grippe.

Malgré l'absence de circulation de la grippe B/Yamagata d'origine naturelle, l'extinction de la lignée n'a pas encore été déclarée, et il n'y a eu aucune discussion d'experts scientifiques sur les critères requis pour déclarer son extinction (12). La caractérisation continue des échantillons de grippe B est nécessaire pour surveiller la résurgence potentielle du virus B/Yamagata. Avec l'évolution mondiale des programmes de surveillance pour s'engager dans la surveillance de multiples agents pathogènes respiratoires prioritaires (SRAS-CoV-2, grippe et virus respiratoire syncytial) à l'aide d'une plateforme de surveillance intégrée, il est important de tenir compte du fait qu'il existe une « solution universelle », l'approche peut ne pas être suffisante pour surveiller les nuances du virus de la grippe. L'évolution du paysage des virus de la grippe marque le début d'une phase précaire pour la surveillance des virus respiratoires : les futurs vaccins saisonniers ne comprendront plus la souche B/Yamagata de la grippe. Les nouveaux traitements des virus respiratoires syncytiaux peuvent modifier la dynamique

de la circulation virale dans certaines populations, et le SRAS-CoV-2 continue de coexister à diverses phases de la saison. Pour éclairer efficacement les politiques de prévention propres à la grippe, il est essentiel de maintenir tous les éléments, tant virologiques qu'épidémiologiques, de programmes de surveillance complets comme Surveillance ÉpiGrippe.

## Déclaration des auteurs

M. B. — Conceptualisation, méthodologie, analyse formelle, rédaction de la version originale, visualisation  
 A. N. — Rédaction–révision et édition  
 K. S. — Conservation des données, conceptualisation  
 S. B. — Logiciels, conservation des données  
 A. R. — Logiciels, conservation des données  
 L. L. — Conceptualisation, méthodologie, rédaction–révision et édition  
 A. S. — Supervision, rédaction–révision et édition  
 N. B. — Conservation des données, enquête

## Intérêts concurrents

Aucun.

## Remerciements

Merci beaucoup à tous ceux qui, partout au Canada, contribuent à la surveillance de la grippe. Le programme Surveillance ÉpiGrippe comprend un réseau bénévole de laboratoires, d'hôpitaux, de cliniques de soins primaires, de ministères provinciaux et territoriaux de la Santé, et de Canadiens qui contribuent à titre de participants au programme ActionGrippe. Nous tenons à remercier la section du virus de la grippe et respiratoire du Laboratoire national de microbiologie pour les données sur la caractérisation des souches et les tests de résistance aux antiviraux. Nous tenons également à remercier le Réseau canadien de surveillance des praticiens sentinelles (Dre Danuta Skowronski, Ayisha Khalid, Yuping Zhan, Samantha Kaweski et Suzana Montoya, du Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique de sa contribution à la déclaration sur l'efficacité du vaccin contenue dans ce rapport.

## Financement

La surveillance d'ÉpiGrippe est financée par l'Agence de la santé publique du Canada.

## Références

- Schmidt K, Ben Moussa M, Buckrell S, Rahal A, Chestley T, Bastien N, Lee L. Rapport annuel national sur la grippe, Canada, 2022–2023 : première épidémie automnale au Canada depuis la saison 2019–2020. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2023;49(10):454–66. DOI



2. Agence de la santé publique du Canada. Surveillance de l'influenza : Du 21 juillet 2024 au 24 août 2024 (semaines de déclaration 30-34). Ottawa, ON : ASPC; 2024. [Consulté le 5 sept. 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/maladies-et-affections/surveillance-influenza/2023-2024/semaine-30-34-juillet-21-juillet-24-2024.html>
3. Agence de la santé publique du Canada. Vue d'ensemble de la surveillance de la grippe au Canada. Ottawa, ON : ASPC; 2014. [Consulté le 31 juill. 2023]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/grippe-influenza/surveillance-influenza/propos-surveillance-influenza.html>
4. Schanzer DL, Saboui M, Lee L, Domingo FR, Mersereau T. Leading Indicators and the Evaluation of the Performance of Alerts for Influenza Epidemics. *PLoS One* 2015;10(10):e0141776. DOI PubMed
5. World Health Organization. Recommended composition of influenza virus vaccines for use in the 2024-2025 northern hemisphere influenza season. Geneva, CH: WHO; 2024. <https://www.who.int/publications/m/item/recommended-composition-of-influenza-virus-vaccines-for-use-in-the-2024-2025-northern-hemisphere-influenza-season>
6. Agence de la santé publique du Canada. Surveillance de l'influenza : Du 21 juillet au 24 août 2019 (semaine de déclaration 30-34). Ottawa, ON : ASPC; 2023. [Consulté le 6 août 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/maladies-et-affections/surveillance-influenza/2018-2019/semaine30-34-21-juillet-24-aout-2019.html>
7. Agence de la santé publique du Canada. Surveillance de l'influenza : du 22 juillet au 25 août, 2018 (semaines de déclaration 30-34). Ottawa, ON : ASPC; 2018. [Consulté le 29 juill. 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/maladies-et-affections/surveillance-influenza/2017-2018/semaine30-34-22-juillet-25-aout-2018.html>
8. BC Centre for Disease Control. Canadian Sentinel Practitioner Surveillance Network (SPSN) influenza vaccine effectiveness estimates % (95% CI), 2004-05 to 2023-24 seasons. Vancouver, BC: BCCDC; 2024. [Consulté le 24 juill. 2024]. [http://www.bccdc.ca/resource-gallery/Documents/Statistics%20and%20Research/Publications/Epid/Influenza%20and%20Respiratory/SPSN\\_VE\\_Table\\_Chart\\_2024.pdf](http://www.bccdc.ca/resource-gallery/Documents/Statistics%20and%20Research/Publications/Epid/Influenza%20and%20Respiratory/SPSN_VE_Table_Chart_2024.pdf)
9. Agence de la santé publique du Canada. Surveillance de l'influenza : Du 23 juillet 2023 au 26 août 2023 (semaines de déclaration 30-34). Ottawa, ON : ASPC; 2023. [Consulté le 7 août 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/maladies-et-affections/surveillance-influenza/2022-2023/semaines-30-34-23-juillet-26-aout-2023.html>
10. World Health Organization. Global Respiratory Virus Activity Weekly Update N° 471. Geneva, CH: WHO; 2024. [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/influenza/influenza-updates/2024/20240417\\_who-respiratory-virus-update.pdf?sfvrsn=53b91a76\\_1&download=true](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/influenza/influenza-updates/2024/20240417_who-respiratory-virus-update.pdf?sfvrsn=53b91a76_1&download=true)
11. Caini S, Meijer A, Nunes MC, Henaff L, Zounon M, Boudewijns B, Del Riccio M, Paget J. Probable extinction of influenza B/Yamagata and its public health implications: a systematic literature review and assessment of global surveillance databases. *Lancet Microbe* 2024;5(8):100851. DOI PubMed
12. Paget J, Caini S, Del Riccio M, van Waarden W, Meijer A. Has influenza B/Yamagata become extinct and what implications might this have for quadrivalent influenza vaccines? *Euro Surveill* 2022;27(39):2200753. DOI PubMed
13. Dhanasekaran V, Sullivan S, Edwards KM, Xie R, Khvorov A, Valkenburg SA, Cowling BJ, Barr IG. Human seasonal influenza under COVID-19 and the potential consequences of influenza lineage elimination. *Nat Commun* 2022;13(1):1721. DOI PubMed
14. Jung SW, Kim YJ, Han SB, Lee KY, Kang JH. Differences in the age distribution of influenza B virus infection according to influenza B virus lineages in the Korean population. *Postgrad Med* 2021;133(1):82-8. DOI PubMed
15. Tran D, Vaudry W, Moore D, Bettinger JA, Halperin SA, Scheifele DW, Jadvji T, Lee L, Mersereau T; Canadian Immunization Monitoring Program Active. Hospitalization for Influenza A Versus B. *Pediatrics* 2016;138(3):e20154643. DOI PubMed
16. Caini S, Meijer A, Nunes MC, Henaff L, Zounon M, Boudewijns B, Del Riccio M, Paget J. Is influenza B/Yamagata extinct and what public health implications could this have? An updated literature review and comprehensive assessment of global surveillance databases. *medRxiv* 2023:2023.09.25.23296068. DOI



# Perspectives sur la blastomycose au Canada face au changement climatique

Amole Khadilkar<sup>1\*</sup>, Lisa Waddell<sup>2</sup>, Emily S Acheson<sup>3,4</sup>, Nicholas H Ogden<sup>3,4</sup>

## Résumé

La blastomycose est une infection aux présentations potentiellement variées, causée par un champignon thermiquement dimorphique qui se présente sous forme de moisissure à température ambiante et se transforme en levure à température corporelle. L'inhalation de spores fongiques sous forme d'aérosols représente le principal mode de transmission. L'exposition peut résulter d'activités de plein air qui perturbent le sol, qui est chaud, humide, acide et riche en débris organiques, en particulier dans les zones forestières et à proximité des voies navigables. La blastomycose est endémique dans plusieurs régions du Canada, mais n'est à déclaration obligatoire qu'en Ontario et au Manitoba. Le nord-ouest de l'Ontario étant considéré comme une zone d'hyperendémie avec des taux d'incidence annuels moyens à plus de 25 cas pour 100 000 habitants. Des retards dans le diagnostic et le traitement sont fréquemment observés, car les symptômes et les observations d'imagerie médicale de la blastomycose peuvent initialement être confondus avec une pneumonie acquise dans la communauté, une tuberculose ou une malignité, ce qui peut entraîner une progression plus sévère de la maladie et une aggravation des résultats cliniques. Les risques liés aux infections fongiques telles que la blastomycose sont susceptibles d'augmenter avec les changements de température et de pluviométrie associés au changement climatique, ce qui pourrait contribuer à l'expansion géographique des cas, un phénomène qui semble déjà en cours. Des recherches plus approfondies sur la niche écologique de *Blastomyces* et sa sensibilité au climat pourraient contribuer à une meilleure modélisation des répercussions potentielles du changement climatique sur les risques encourus par les Canadiens et à l'élaboration de méthodes plus efficaces de prévention de l'exposition. La reconnaissance clinique et le traitement précoce de la blastomycose restent la clé pour minimiser la morbidité et la mortalité.

**Citation proposée :** Khadilkar A, Waddell L, Acheson ES, Ogden NH. Perspectives sur la blastomycose au Canada face au changement climatique. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2024;50(11):436–48. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v50i11a04f>

**Mots-clés :** blastomycose, endémique, Canada, changement climatique, niche écologique, champignon thermiquement dimorphe, distribution géographique

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



## Affiliations

<sup>1</sup> Division de la santé environnementale et publique, Services aux Autochtones Canada, Ottawa, ON

<sup>2</sup> Division des sciences des risques pour la santé publique, Direction générale du laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, Guelph, ON

<sup>3</sup> Division des sciences des risques pour la santé publique, Direction générale du laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, Guelph, ON

<sup>4</sup> Groupe de recherche en épidémiologie des zoonoses et santé publique (GREZOSP), Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal, Montréal, QC

## \*Correspondance :

[amole.khadilkar@sac-isc.gc.ca](mailto:amole.khadilkar@sac-isc.gc.ca)

## Introduction

### Contexte

La blastomycose est endémique en Amérique du Nord, en particulier dans les régions avoisinant les Grands Lacs, la voie maritime du Saint-Laurent et les fleuves Mississippi et Ohio, bien que certaines données probantes indiquent que la distribution géographique de la blastomycose s'étend au-delà de ces marges historiques (1–4). *Blastomyces dermatitidis* et *Blastomyces gilchristii* sont les espèces fongiques prédominantes qui causent la blastomycose en Amérique du Nord (5). Des cas sporadiques attribués à *Blastomyces helicus* ont également été signalés dans l'ouest du Canada et aux États-Unis, bien que ces cas soient caractérisés par une aire de répartition géographique, des

caractéristiques mycologiques et une épidémiologie clinique atypiques (6–8). Contrairement aux cas associés à *B. dermatitidis* et *B. gilchristii*, qui touchent le plus souvent des personnes immunocompétentes, *B. helicus* est opportuniste et touche principalement les personnes immunodéprimées (6–8). D'autres espèces ont été décrites : 1) *B. percursorus*, que l'on trouve en Afrique et au Moyen-Orient; 2) *B. emzantsi*, que l'on trouve en Afrique du Sud; 3) *B. parvus*, signalé comme responsable d'une maladie pulmonaire rare, distincte de la blastomycose, appelée adiaspiromycose, en Amérique du Nord et du Sud, en Europe de l'Est et en Australie; et 4) *B. silverae*, qui a été identifié dans l'ouest du Canada et qui n'est pas actuellement connu



pour causer des maladies chez l'homme (8–10). *Blastomyces dermatitidis* et *B. gilchristii*, les espèces de *Blastomyces* les plus fréquemment rencontrées en Amérique du Nord, sont des exemples de champignons thermiquement dimorphes qui se développent sous forme de moisissures dans l'environnement à température ambiante, mais qui, une fois que les spores et les fragments de moisissures sont libérés dans l'air et inhalés, se transforment en levures bourgeonnantes à parois épaisses et à base large à température corporelle dans les tissus, ce qui entraîne une morbidité chez environ la moitié des personnes infectées (11,12).

## Objectifs

Le fardeau de la blastomycose au Canada étant probablement peu reconnu et sous-déclaré, l'objectif de cet aperçu était de synthétiser les preuves cliniques et épidémiologiques concernant la blastomycose au Canada afin d'améliorer la sensibilisation à cette maladie, en soulignant les répercussions potentielles du changement climatique, ainsi que les écarts de connaissances actuels et les orientations futures.

## Méthodes

Cette revue de la littérature comprenait une recherche d'articles dans les bases de données PubMed et EBSCOhost à l'aide de mots-clés liés à la blastomycose et s'est limitée à la littérature réalisée en Amérique du Nord entre le 1<sup>er</sup> janvier 2010 et le 9 juin 2024. La recherche a été élargie par l'évaluation des listes de références du rapport intitulé *La santé des Canadiens et des Canadiennes dans un climat en changement* (13) et de plusieurs études de recherche primaire et revues de la littérature pertinentes (disponibles sur demande) afin d'identifier les travaux omis par la recherche dans la base de données jusqu'à ce que nous arrivions à une saturation. La littérature grise a été identifiée par la mise en œuvre de la stratégie de recherche documentaire dans Google et le filtrage des résultats de recherche, en s'arrêtant au point où aucun nouveau résultat pertinent n'a été identifié sur une page, et par des recherches ciblées dans les sites Web des principaux organismes de santé publique en Amérique du Nord. Les citations ont été filtrées pour en vérifier la pertinence et l'inclusion dans la revue, en mettant l'accent sur les données probantes du Canada. S'il y a lieu, les citations relatives à des données plus anciennes ont été remplacées par des données probantes plus récentes afin de s'assurer que cette revue reflète bien les données probantes les plus récentes sur la blastomycose.

## Discussion

### Incidence et tendances au Canada

Au Canada, la blastomycose a été détectée dans certaines régions de l'Ontario, du Québec, du Manitoba, de la Saskatchewan, de l'Alberta, de la Nouvelle-Écosse et du

Nouveau-Brunswick, mais elle n'est une maladie à déclaration obligatoire qu'en Ontario depuis mi-2018 et au Manitoba depuis 2006 (11,14–23). Dans les régions endémiques, où la maladie est à déclaration obligatoire, les taux d'incidence sont généralement de 0,4 à 1,3 cas pour 100 000 habitants par an (22,24,25); cependant, les zones d'hyperendémie telles que le nord-ouest de l'Ontario, représentées par la zone desservie du Bureau de santé du Nord-Ouest, ont déclaré des taux d'incidence moyens de plus de 25 cas pour 100 000 habitants par an (intervalle : 15–43 cas pour 100 000 habitants par an) (21,26–28). En guise de comparaison, la blastomycose aux États-Unis est à déclaration obligatoire en Arkansas, en Louisiane, au Colorado, au Michigan, au Minnesota et au Wisconsin, où l'incidence annuelle est de deux cas ou moins pour 100 000 habitants, tandis que les zones d'hyperendémie de plusieurs comtés du nord du Wisconsin font état de taux annuels compris entre 10 et 40 cas pour 100 000 habitants (29–31). Étant donné que la blastomycose n'est pas une maladie à déclaration obligatoire au niveau national, que ce soit au Canada ou aux États-Unis, et compte tenu des infections asymptomatiques fréquentes et des diagnostics manqués ou retardés, il est probable que les cas soient largement sous-déclarés et que l'incidence réelle de la maladie soit sous-estimée (12,32–36).

Bien qu'il n'y ait pas eu de surveillance uniforme dans les régions touchées du Canada permettant d'établir des tendances précises dans l'incidence de la blastomycose, plusieurs études suggèrent que les cas ont augmenté dans certaines régions au fil du temps (14,15,33,37). Les augmentations observées peuvent être dues à l'amélioration de la surveillance, à la sensibilisation accrue des prestataires de soins de santé et/ou de la communauté à l'infection, ou peut-être à l'expansion de la niche écologique de *Blastomyces* (33,37,38). Il a été suggéré que les cas chez les chiens, dont l'incidence est estimée huit fois supérieure à celle chez les humains, pourraient servir comme sentinelles pour les cas chez les humains (39–42). L'incidence élevée chez les chiens pourrait être liée au temps passé en plein air, au contact étroit avec le sol et à des comportements tels que creuser et humer, qui peuvent augmenter l'exposition aux spores fongiques (40).

Les enquêtes épidémiologiques suggèrent que la plupart des cas de blastomycose chez les humains sont sporadiques; cependant, une plus petite proportion d'entre eux se manifeste sous la forme d'éclotions ayant des liens épidémiologiques avec une source commune probable (29,36,43,44). Les Canadiens sont le plus souvent exposés pendant les mois chauds de l'été, lorsque le climat et les activités humaines sont plus propices à l'exposition; c'est pourquoi la majorité des cas sont diagnostiqués en automne et en hiver, après une période d'incubation appropriée (11,14,33,45–48). Aux États-Unis, aucun schéma saisonnier n'a été observé pour les admissions hospitalières liées à la blastomycose au cours de la période de 2010 à 2020 (49).



## Facteurs écologiques

L'écologie de *Blastomyces* n'est pas bien comprise en raison des difficultés à mener des enquêtes épidémiologiques visant à identifier une source potentielle, compte tenu de la longue période de latence (jusqu'à 15 semaines entre l'exposition et l'apparition des symptômes) (31). Des défis supplémentaires existent pour isoler le champignon dans l'environnement, car *Blastomyces* est jugé peu compétitif par rapport à d'autres microflores présentes dans le sol naturel (38,50–52). Des études ont fait état de l'échec de répéter l'isolement de *Blastomyces* à des moments ultérieurs à partir de sites d'échantillonnage précédemment positifs, ce qui suggère que sa croissance peut être sporadique et peut-être tributaire de conditions climatiques et environnementales éphémères (52,53). Des éclosions importantes sur une longue durée ont été signalées lorsque les conditions optimales de croissance sont supposées stables, comme une éclosion qui s'est étendue sur 10 semaines dans le Wisconsin en 2015, associée à des activités récréatives de glissade sur tube le long d'une rivière (54).

À ce jour, les recherches visant à caractériser la niche environnementale de *Blastomyces* suggèrent que les sols humides à forte teneur en matières organiques (e.g., bois en décomposition, végétation en putréfaction, fumier animal) et au pH acide près des lacs et des rivières ou dans les zones arborées conviennent bien à la survie des espèces de *Blastomyces* (52,53,55–58). Les enquêtes menées en laboratoire et sur les éclosions indiquent également que la pluviométrie récente est importante pour l'isolement de *Blastomyces* à partir d'échantillons environnementaux et pour la libération de spores dans l'environnement, qui sont ensuite dispersées lorsque le temps est venteux (52,56,59–62). Si des éclosions se sont produites également en l'absence relative de pluie, d'autres facteurs ont pu être présents et créer des conditions favorables à la transmission, tels que la proximité aux voies d'eau et/ou l'activité perturbant le sol (54,63).

## Groupes de risque

Le risque d'exposition peut augmenter avec les activités humaines qui perturbent le sol et aérosolisent les spores, y compris les professions impliquant des activités de plein air à haut risque telles que la construction, l'excavation, l'aménagement paysager et les travaux forestiers (1,34,38,48,57,60,64–67). D'autres expositions peuvent provenir d'activités de plein air, comme la chasse, la pêche, le canoë, le camping, la randonnée et l'utilisation de véhicules tout-terrain (VTT), qui impliquent un contact étroit avec le sol et la végétation en putréfaction à proximité des voies navigables (1,38,46,55,64,68,69).

La majorité des cas cliniques apparaissent chez les adultes (principalement les adultes d'âge moyen de 30 à 59 ans) et moins de 13 % chez les enfants (11,12,14,16,26,45,62,70). Les hommes sont plus fréquemment touchés que les femmes, ce qui peut refléter une plus grande probabilité d'exposition à

l'environnement professionnel ou récréatif (38); cependant, une susceptibilité à l'infection spécifique au sexe, peut-être à médiation hormonale, a été proposée comme facteur dans une autre mycose dimorphique endémique qui prédomine chez les hommes, à savoir la coccidioïdomycose (71,72).

Les peuples autochtones de l'Ontario et du Manitoba sont touchés de manière disproportionnée par la blastomycose (11,33,46). De même, aux États-Unis, les taux d'incidence chez les autochtones des États-Unis et de l'Alaska entre 2010 et 2020 étaient environ six fois plus élevés que chez les Blancs non hispaniques (71). Une prédisposition génétique peut expliquer ces constatations, mais d'autres explications sont possibles, notamment les différences dans les expositions professionnelles ou récréatives, l'accès aux soins médicaux, le statut socio-économique et/ou d'autres déterminants sociaux de la santé (12,36,38,71). Les taux plus élevés de troubles comorbides et de facteur tabagisme chez les peuples autochtones du nord-ouest de l'Ontario ont également été mentionnés comme des facteurs contributifs possibles (33).

## Caractéristiques cliniques de la blastomycose

La principale voie de transmission de *Blastomyces* est l'inhalation de spores aérosolisées; toutefois, une infection a également été documentée en raison d'une inoculation par voie cutanée directe à la suite d'une blessure traumatique (e.g., blessures par piqûre d'aiguille chez les travailleurs de laboratoire ou les vétérinaires) ou à la suite d'une morsure ou d'une égratignure par un animal infecté (73–76). La littérature fait état de cas isolés de transmission sexuelle possible, ainsi que de rares cas de transmission périnatale (77–81).

La période d'incubation de la blastomycose est estimée entre 30 et 45 jours pour une exposition par inhalation, avec un intervalle possible de 14 à 106 jours, alors que la période d'incubation pour une inoculation par voie cutanée primaire est d'environ deux semaines (26,54,55,73,78).

Le spectre clinique de la maladie comprend une infection subclinique dans environ 50 % des cas; une pneumonie aiguë, impossible à distinguer d'une pneumonie bactérienne communautaire; une pneumonie chronique, imitant la tuberculose (lésions cavitaires, forme miliaire) ou une tumeur maligne (nodules, masses); et, à l'extrémité la plus sévère du spectre, l'infection pulmonaire peut évoluer vers un syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) dans 8 % à 15 % des cas (7,8,55,82–84). Les symptômes de la blastomycose pulmonaire aiguë sont les suivants : fièvre, frissons, céphalées, toux grasse ou non, essoufflement, douleurs thoraciques et malaise (12). Les symptômes de la blastomycose pulmonaire chronique comprennent la fièvre, les frissons, la toux persistante, l'hémoptysie, les sueurs nocturnes, la diminution de l'appétit et la perte de poids, qui peuvent être facilement confondus avec les signes cliniques de la tuberculose ou du cancer (12). La dissémination hémotogène se produit dans 25 à 40 %



des cas (12). En cas de dissémination, tout organe peut potentiellement être touché, bien que les systèmes organiques les plus fréquemment affectés soient la peau, suivie par les os et les articulations (e.g., les os longs, la colonne thoracolombaire, les côtes, le crâne), l'appareil génito-urinaire (e.g., prostatite, orchépididymite) et le système nerveux central (SNC), où la blastomycose peut se manifester par une méningite, des abcès épuraux, des abcès intracrâniens ou d'autres lésions occupant l'espace (i.e., des granulomes) (34,43,85–88). La maladie de la peau peut se présenter sous la forme de lésions verruqueuses, nodulaires ou ulcéreuses, uniques ou multiples, sur le visage et les extrémités distales, souvent marquées par des bords nets et irréguliers, des croûtes et la formation de microabcès dans le tissu sous-cutané sous-jacent (43,89).

La diversité des présentations cliniques de la blastomycose et leurs similitudes avec d'autres problèmes de santé posent des problèmes de diagnostic précoce. Dans une revue rétrospective des dossiers médicaux, une médiane de 2,5 cures d'antibiotiques (écart interquartile [EI] : 1,5–4,5 cures) ont été prescrites avant le diagnostic de blastomycose pulmonaire et une médiane de 23 jours (EI : 8–36 jours) s'est écoulée depuis la présentation initiale à un établissement de soins de santé avant que le diagnostic correct ne soit réalisé (35). Comme la blastomycose pulmonaire, la blastomycose cutanée est souvent diagnostiquée à tort comme d'autres pathologies telles que le carcinome basocellulaire ou squameux, le kératoacanthome, le pyoderma gangrenosum (associé à une maladie auto-immune) ou la tuberculose cutanée (7,76,90,91). L'ostéomyélite résultant d'une infection par *Blastomyces* peut imiter un cancer (apparaissant sous forme de masses ou de lésions lytiques à l'imagerie) ou une tuberculose des os et des articulations (7). En outre, la méningite due à la blastomycose disséminée est souvent diagnostiquée à tort comme une méningite tuberculeuse, tandis que les lésions associées à la blastomycose qui occupent l'espace spinal ou intracrânien peuvent être confondues avec des tumeurs malignes (7,86–88,92).

Quelques études ont rapporté les différences au niveau de la présentation clinique et/ou de la gravité clinique entre les cas infectés par *B. dermatitidis* et ceux infectés par *B. gilchristii*. Une étude menée au Québec, au Canada, n'a trouvé aucune association entre le génotype de *Blastomyces* et la proportion de cas graves ou mortels; cependant, seuls 2 % des patients dans leur échantillon étaient infectés par *B. gilchristii*, ce qui réduit la capacité de discrimination sur le plan clinique entre les espèces (93). Une étude plus récente menée dans le Wisconsin a montré que les patients infectés par *B. gilchristii* (n = 80) étaient plus susceptibles d'être hospitalisés que ceux infectés par *B. dermatitidis* (n = 40), bien que la différence ne soit plus significative sur le plan statistique après une analyse de régression multivariable ( $p = 0,06$ ) (94). D'autres variations dans les présentations cliniques entre les espèces ont été observées, les patients infectés par *B. gilchristii* étant plus susceptibles d'avoir de la fièvre ( $p < 0,05$ ) et ceux infectés par

*B. dermatitidis* présentant un taux significativement plus élevé de développement d'une infection disséminée avec des lésions cutanées ( $p < 0,05$ ) (94).

Le taux de mortalité attribuable à la blastomycose a été estimé dans une revue systématique et une méta-analyse réalisées en 2020, qui ont montré un taux de mortalité global de 6,6 % (IC à 95 % : 4,9 %–8,2 %) pour les cas diagnostiqués de blastomycose (32). Cette estimation est en accord relatif avec les études menées aux États-Unis qui ont estimé la mortalité à 6,9 %–10 % (36,49,68,71,95); cependant, les Centres pour le contrôle et la prévention des maladies des États-Unis ont récemment signalé que le taux de létalité pour la blastomycose dans les cinq États où la maladie est à déclaration obligatoire a augmenté pour atteindre 17 % en 2021, soit près du double du taux de 2019 (96). Cette forte augmentation peut être liée au fait que les systèmes de santé ont été submergés pendant la pandémie et que les patients ont hésité à se faire soigner, ce qui a pu aggraver les retards de diagnostic et de traitement, conduisant à des présentations plus sévères de la maladie (96).

Les facteurs de risque associés à la mortalité et/ou à une maladie grave sont l'âge avancé, l'immunosuppression, l'atteinte pulmonaire multilobaire, le SDRA et les maladies chroniques (e.g., tumeur maligne, bronchopneumopathie chronique obstructive, maladie pulmonaire chronique, obésité, diabète) (32,49,68,93,97). Bien que les données probantes actuelles suggèrent que le fait d'être immunodéprimé n'est pas un facteur de risque pour le développement de la blastomycose, l'infection est plus grave chez les personnes immunodéprimées (34). La méta-analyse citée précédemment a montré que le taux de mortalité regroupé était plus de cinq fois supérieur chez les patients immunodéprimés (37 %; IC à 95 % : 23 %–51 %) par rapport aux autres patients (6,6 %; IC à 95 % : 4,9 %–8,2 %) (32). Lorsqu'il se complique par un SDRA, le taux de mortalité de la blastomycose atteint 75 % (IC à 95 % : 53 %–96 %) (32).

## Diagnostic en laboratoire

L'étalon de référence pour le diagnostic de la blastomycose est la culture des expectorations, des liquides d'aspiration trachéale, du liquide de lavage bronchoalvéolaire, du liquide céphalorachidien, de l'urine ou des tissus ponctionnés, mais les résultats peuvent prendre de 1 à 4 semaines (34). La visualisation microscopique des cellules de levure dans les frottis ou les échantillons de tissus après une application d'hydroxyde de potassium à 10 % et/ou un colorant fongique peut offrir un diagnostic plus rapide, mais cette méthode est moins sensible que la culture, ainsi un résultat négatif n'exclut pas un diagnostic de blastomycose (38).

Des tests sérologiques sont disponibles depuis des décennies, mais leur valeur diagnostique est limitée par une faible sensibilité, en particulier au début de l'infection et chez les patients immunodéprimés (38,81,98). Le test de



détection d'anticorps le plus sensible consistait en un essai immunoenzymatique (EIA) qui détectait les anticorps dirigés contre *Blastomyces adhesin-1* (BAD-1), un antigène d'adhésion sur la paroi cellulaire et un facteur de virulence. Malgré une sensibilité déclarée de 88 % et une spécificité de 94 % à 99 %, ce test n'a pas fait l'objet d'une utilisation clinique généralisée (7,99).

Les épreuves immunoenzymatiques détectant un antigène sur paroi cellulaire appelé galactomannane dans les liquides organiques des patients sont devenues un outil de diagnostic utile qui permet de diagnostiquer rapidement la blastomycose à partir d'une série d'échantillons, notamment l'urine, le sérum, le liquide de lavage bronchoalvéolaire ou le liquide céphalorachidien (8,12). Aux États-Unis, l'EIA pour détecter un antigène est un élément recommandé des tests diagnostiques en cas de blastomycose présumée (98,100); toutefois, au Canada, l'adoption de l'EIA pour détecter un antigène est déclarée comme étant limitée (81). La sensibilité de la détection de l'antigène par l'EIA dans les échantillons d'urine de patients dont la maladie est avérée est de 76,3 % à 92,9 % et la spécificité est de 79,3 %, tandis que la sensibilité de l'EIA pour détecter un antigène utilisant le sérum comme source d'échantillon est un peu plus faible, allant de 56 % à 82 % (98,100–103). De faux positifs peuvent se produire en raison d'une réactivité croisée avec d'autres pathogènes fongiques, en particulier *Histoplasma*, ce qui peut poser un problème dans les zones où leurs distributions géographiques respectives se chevauchent; heureusement, les traitements recommandés pour l'histoplasmose et la blastomycose sont similaires, ce qui réduit les risques de diagnostics erronés (5,100,101,104,105). Il convient de noter que les tests sérologiques peuvent être utiles pour différencier la blastomycose de l'histoplasmose et dans les cas où les EIA pour détecter un antigène sont négatives, mais que l'existence d'une blastomycose est toujours supposée (98). Il a été suggéré que les niveaux des EIA pour détecter un antigène peuvent être en corrélation avec la gravité de la maladie et pourraient être utilisés pour surveiller la réponse au traitement de la blastomycose, mais au moins en ce qui concerne les épreuves pour détecter un antigène dans le cas de l'histoplasmose, de faibles niveaux d'antigénurie peuvent persister chez certains patients pendant des mois, même après une éradication réussie (8,34,104,106,107).

Les progrès réalisés dans le diagnostic moléculaire de l'infection par *Blastomyces* pourraient faciliter l'investigation chez les patients atteints d'une éventuelle blastomycose et réduire les délais de diagnostic; cependant les tests basés sur la PCR sont actuellement limités aux laboratoires de référence et n'ont pas fait l'objet d'une normalisation à grande échelle (7,34,106).

Compte tenu de la sensibilité imparfaite et de la spécificité des tests actuellement disponibles, aucun test n'est suffisamment précis pour permettre un diagnostic en isolement (100). En combinaison avec les antécédents cliniques et épidémiologiques,

les médecins doivent souvent utiliser plusieurs méthodes de diagnostic pour obtenir un niveau acceptable d'exactitude diagnostique (98,100).

## Traitement

Tous les patients atteints de blastomycose doivent recevoir un traitement antifongique, quelle que soit la présentation clinique, en raison du risque de progression ou de réapparition des symptômes en l'absence de traitement (34). La blastomycose légère à modérée est traitée avec de l'itraconazole par voie orale, tandis que la blastomycose modérée à sévère est initialement traitée avec des formulations lipidiques d'amphotéricine B pendant 1 à 2 semaines jusqu'à ce qu'une amélioration clinique soit constatée (4 à 6 semaines dans le cas d'une maladie du SNC), après quoi le traitement est complété par de l'itraconazole par voie orale (34,104). La durée totale du traitement est généralement de 6 à 12 mois et dépend de la gravité de l'infection, de l'état immunitaire de l'hôte et de l'atteinte des os, des articulations ou du SNC (7,34,104). Un traitement suppressif tout au long de la vie avec de l'itraconazole par voie orale peut être nécessaire pour les patients immunodéprimés si l'immunodépression ne peut pas être inversée (104).

Plusieurs autres azoles ont été utilisés pour traiter la blastomycose, mais les données tirées des essais cliniques concernant ces autres agents sont encore limitées. Par exemple, une nouvelle formulation d'itraconazole est disponible, appelée super-biodisponibilité de l'itraconazole (SUBA-itra), qui présente une absorption intestinale améliorée par rapport à la formulation traditionnelle avec une variabilité pharmacocinétique interpatients réduite et un impact moindre des aliments et des modifications au niveau de l'acidité gastrique (108). Le voriconazole, un azole relativement récent, s'est avéré efficace comme autre traitement que l'itraconazole en cas d'atteinte du SNC, en raison de sa meilleure pénétration de la barrière hématoencéphalique et de son excellente activité *in vitro* contre *B. dermatitidis*, suivi par le fluconazole, qui présente également une bonne pénétration dans le SNC et qui est modérément efficace contre la blastomycose (8,92,104). Un autre azole relativement récent, le posaconazole, a été utilisé pour traiter la blastomycose non-SNC, car il pénètre mal la barrière hématoencéphalique, mais il pourrait avoir une activité fongicide plus puissante contre *Blastomyces* que l'itraconazole, ainsi qu'une meilleure absorption orale et moins d'effets indésirables (8,109). Il existe également des données limitées concernant l'isavuconazole administré par voie orale (7,8,110). Compte tenu de l'étroitesse de leur marge thérapeutique, il est recommandé de procéder à une pharmacovigilance thérapeutique lors de l'utilisation de l'itraconazole, du voriconazole ou du posaconazole, afin de garantir des taux sériques adéquats à l'état permanent et d'éviter les toxicités liées au médicament (111).



Les patientes enceintes chez qui une blastomycose a été diagnostiquée doivent recevoir de l'amphotéricine B liposomale par voie intraveineuse sans azole ultérieur, en raison des effets tératogènes des azoles, jusqu'à la fin de l'accouchement ou jusqu'à la résolution de l'infection, selon ce qui survient en premier (7). Après l'accouchement, le placenta doit être examiné à la recherche de signes d'infection par *Blastomyces*, le nouveau-né doit être étroitement surveillé et de l'amphotéricine B désoxycholate doit être administrée si le nouveau-né est infecté (7).

## Répercussions des changements climatiques

Le climat futur projeté pour le Canada comprend une augmentation des températures, une augmentation des chutes de pluie (bien qu'avec une variation régionale plus importante que pour la température) et une fraction plus importante des précipitations hivernales sous forme de pluie plutôt que de neige (13,112). Le climat devrait également devenir plus variable, avec une augmentation des phénomènes météorologiques extrêmes, notamment des événements de chaleur extrême, des sécheresses estivales et des tempêtes plus fréquentes et plus violentes qui devraient accroître la probabilité d'inondation (13,112). Les risques d'infections fongiques telles que la blastomycose sont susceptibles d'évoluer en fonction des changements attendus en matière de température et de chute de pluie (4,13). À l'échelle mondiale, plus de la moitié des maladies infectieuses connues ( $n = 218/375$ ) se sont révélées potentiellement exacerbées par les effets des changements climatiques, notamment la blastomycose et vingt-trois autres maladies fongiques (113). Les changements climatiques peuvent également entraîner des modifications de l'aire de répartition géographique de plusieurs champignons dimorphiques qui sont endémiques en Amérique du Nord, tels que *Coccidioides* dans le sud-ouest des États-Unis et *Histoplasma* et *Blastomyces* aux États-Unis et au Canada (3,4,114–116). Ces changements peuvent être durables ou, peut-être, transitoires et variables. Une étude menée dans le Minnesota a fait état de la détection transitoire d'ADN de *Blastomyces* dans des échantillons environnementaux prélevés dans une zone non endémique à la suite d'une inondation, soulignant une fois de plus la nature parfois évanescence de ce pathogène fongique lorsque des conditions climatiques à court terme favorisent temporairement la croissance fongique dans des milieux par ailleurs non propices (117). Les changements climatiques peuvent également avoir des répercussions sur la fréquence des cas, et une association entre les inondations et la fréquence des cas de blastomycose a été décrite dans la littérature (117–120).

Greer *et al.* ont supposé que les étés secs et les fortes chutes de pluie hivernales prévus en Amérique du Nord fourniraient des conditions optimales pour la dispersion des spores de *Blastomyces* (121). Panackal a également souligné qu'un schéma commun émerge parmi les espèces fongiques, dans lequel la croissance est favorisée par l'humidité du sol due aux chutes de

pluie et à l'humidité, suivie d'une période sèche pendant laquelle les hyphes fongiques se dessèchent et forment des spores, culminant avec des conditions venteuses, potentiellement sous la forme de tempêtes, d'ouragans et de tornades, qui ensuite aérosolisent et dispersent les spores sur de grandes distances (122). Parmi plusieurs groupes de cas de blastomycose rapportés dans la littérature, l'exposition a été considérée comme ayant eu lieu après des périodes de diminution des chutes de pluie ou de sécheresse et en association avec des événements pluvieux, ce qui renforce l'importance des cycles de sécheresse et d'humidité (38,55–57,61–63,123). Lors de journées anormalement sèches, dont la fréquence, l'intensité et la durée augmenteront avec le réchauffement climatique, les vents peuvent disperser les spores fongiques de la même manière qu'ils disséminent le pollen (13).

## Conclusion

Cette revue résume les données probantes concernant la blastomycose au Canada et met en évidence ce que l'on sait actuellement et les lacunes importantes au niveau des connaissances sur cette maladie fongique. Bien que l'on s'attende à ce que l'impact sur la santé publique soit plus important en raison des changements de température et de pluviométrie associés au changement climatique, notre compréhension de l'interaction entre la blastomycose et les facteurs environnementaux est loin d'être complète (2–4,13,121–128). L'étude approfondie de la niche écologique de *Blastomyces* et la sensibilité du climat nécessiteront de nouvelles approches et une plus grande capacité de test en laboratoire pour isoler l'agent pathogène de l'environnement (129). Cela pourrait, à son tour, faciliter l'amélioration de la modélisation des répercussions potentielles des changements climatiques sur les risques encourus par le public et contribuer à l'élaboration de mesures de prévention plus efficaces (38).

Compte tenu des incertitudes concernant l'épidémiologie actuelle et future de la blastomycose, le facteur le plus important pour limiter la morbidité et la mortalité est de sensibiliser davantage les prestataires de soins de santé à la blastomycose afin de garantir un diagnostic et un traitement opportuns et de prévenir une progression plus grave de la maladie. En cas d'éclosion, une reconnaissance clinique précoce permet également de faire intervenir rapidement les autorités de santé publique, qui peuvent prendre des mesures pour limiter les expositions en cours et prévenir l'apparition de nouveaux cas. Enfin, une sensibilisation accrue du public vivant dans les zones endémiques/d'hyperendémie, en particulier les personnes les plus exposées, telles que les populations autochtones et les personnes immunodéprimées, peut leur permettre d'interroger leurs prestataires de soins de santé sur la possibilité d'une blastomycose en cas d'apparition de symptômes compatibles.



Outre la promotion d'une éducation et d'une sensibilisation accrues, d'autres mesures clés doivent être envisagées : financer la recherche pour combler les lacunes au niveau des connaissances concernant l'écologie de *Blastomyces*; améliorer la surveillance en rendant la blastomycose plus largement à déclaration obligatoire; développer des essais rapides, exacts et normalisés basés sur la PCR pour améliorer la détection opportune des cas; explorer le potentiel du diagnostic assisté par ordinateur à l'aide de modèles d'intelligence artificielle et d'apprentissage automatique qui pourraient inciter les médecins à prendre en compte la blastomycose dès le début du processus de diagnostic (111,130,131); et enfin, mettre au point des traitements antifongiques plus efficaces et mieux tolérés afin de maximiser l'adhérence au traitement, en particulier compte tenu de la durée prolongée de la thérapie qui peut être nécessaire pour cette maladie.

## Déclaration des auteurs

A. K. — Rédacteur principal, rédaction de la version originale, rédaction-révision et édition

L. W. — Rédaction-révision et édition

E. S. A. — Rédaction-révision et édition

N. H. O. — Supervision, rédaction-révision et édition

## Intérêts concurrents

Aucun.

## Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier Natacha Demers pour sa contribution à la recherche préliminaire de la littérature; les spécialistes de l'information de la bibliothèque ministérielle de Services aux Autochtones Canada, qui ont récupéré des dizaines d'articles qui devaient être commandés par le biais de prêts entre bibliothèques; ainsi que le Dr James Brooks, qui a relu une toute première version de ce travail et a fourni une rétroaction précieuse.

## Financement

Aucun.

## Références

- Agence de la santé publique du Canada. Risques de blastomycose. Ottawa, ON : ASPC; 2016. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/blastomycose/risques-blastomycose.html>
- Ashraf N, Kubat RC, Poplin V, Adenis AA, Denning DW, Wright L, McCotter O, Schwartz IS, Jackson BR, Chiller T, Bahr NC. Re-drawing the Maps for Endemic Mycoses. *Mycopathologia* 2020;185(5):843–65. [DOI PubMed](#)
- Mazi PB, Sahrman JM, Olsen MA, Coler-Reilly A, Rauseo AM, Pullen M, Zuniga-Moya JC, Powderly WG, Spec A. The Geographic Distribution of Dimorphic Mycoses in the United States for the Modern Era. *Clin Infect Dis* 2023;76(7):1295–301. [DOI PubMed](#)
- Thompson GR 3<sup>rd</sup>, Chiller TM. Endemic Mycoses: underdiagnosed and Underreported. *Ann Intern Med* 2022;175(12):1759–60. [DOI PubMed](#)
- Mazi PB, Rauseo AM, Spec A. Blastomycosis. *Infect Dis Clin North Am* 2021;35(2):515–30. [DOI PubMed](#)
- Schwartz IS, Wiederhold NP, Hanson KE, Patterson TF, Sigler L. *Blastomyces helicus*, a New Dimorphic Fungus Causing Fatal Pulmonary and Systemic Disease in Humans and Animals in Western Canada and the United States. *Clin Infect Dis* 2019;68(2):188–95. [DOI PubMed](#)
- Pullen MF, Alpern JD, Bahr NC. Blastomycosis-Some Progress but Still Much to Learn. *J Fungi (Basel)* 2022;8(8):824. [DOI PubMed](#)
- Linder KA, Kauffman CA, Miceli MH. Blastomycosis: A Review of Mycological and Clinical Aspects. *J Fungi (Basel)* 2023;9(1):117. [DOI PubMed](#)
- Schwartz IS, Muñoz JF, Kenyon CR, Govender NP, McTaggart L, Maphanga TG, Richardson S, Becker P, Cuomo CA, McEwen JG, Sigler L. Blastomycosis in Africa and the Middle East: A Comprehensive Review of Reported Cases and Reanalysis of Historical Isolates Based on Molecular Data. *Clin Infect Dis* 2021;73(7):e1560–9. [DOI PubMed](#)
- Maphanga TG, Birkhead M, Muñoz JF, Allam M, Zulu TG, Cuomo CA, Schwartz IS, Ismail A, Naicker SD, Mpembe RS, Corcoran C, de Hoog S, Kenyon C, Borman AM, Frea JA, Govender NP. Human Blastomycosis in South Africa Caused by *Blastomyces percursoris* and *Blastomyces emzantsi* sp. nov., 1967 to 2014. *J Clin Microbiol* 2020;58(3):e01661–19. [DOI PubMed](#)
- Crampton TL, Light RB, Berg GM, Meyers MP, Schroeder GC, Hershfield ES, Embil JM. Epidemiology and clinical spectrum of blastomycosis diagnosed at Manitoba hospitals. *Clin Infect Dis* 2002;34(10):1310–6. [DOI PubMed](#)



12. McBride JA, Gauthier GM, Klein BS. Clinical Manifestations and Treatment of Blastomycosis. *Clin Chest Med* 2017;38(3):435–49. DOI PubMed
13. Santé Canada. La santé des Canadiens et des Canadiennes dans un climat en changement : faire progresser nos connaissances pour agir. Ottawa, ON : SC; 2022. <https://changingclimate.ca/site/assets/uploads/sites/5/2022/02/CCHA-FULL-REPORT-FR.pdf>
14. Brown EM, McTaggart LR, Dunn D, Pszczolko E, Tsui KG, Morris SK, Stephens D, Kus JV, Richardson SE. Epidemiology and Geographic Distribution of Blastomycosis, Histoplasmosis, and Coccidioidomycosis, Ontario, Canada, 1990-2015. *Emerg Infect Dis* 2018;24(7):1257–66. DOI PubMed
15. Litvinov IV, St-Germain G, Pelletier R, Paradis M, Sheppard DC. Endemic human blastomycosis in Quebec, Canada, 1988-2011. *Epidemiol Infect* 2013;141(6):1143–7. DOI PubMed
16. Lohrenz S, Minion J, Pandey M, Karunakaran K. Blastomycosis in Southern Saskatchewan 2000-2015: unique presentations and disease characteristics. *Med Mycol* 2018;56(7):787–95. DOI PubMed
17. Vallabh V, Martin T, Conly JM. Blastomycosis in Saskatchewan. *West J Med* 1988;148(4):460–2. PubMed
18. Sekhon AS, Bogorus MS, Sims HV. Blastomycosis: report of three cases from Alberta with a review of Canadian cases. *Mycopathologia* 1979;68(1):53–63. DOI PubMed
19. Ross JJ, Keeling DN. Cutaneous blastomycosis in New Brunswick: case report. *CMAJ* 2000;163:1303–5. <https://www.cmaj.ca/content/163/10/1303>
20. Nicolle L, Rotstein C, Bourgault A, St-Germain G, Garber G; Canadian Infectious Diseases Society Invasive Fungal Registry. Invasive fungal infections in Canada from 1992 to 1994. *Can J Infect Dis* 1998;9(6):347–52. DOI PubMed
21. Santé publique Ottawa. Blastomycose. Ottawa, ON : SPO; 2024. <https://www.santepubliqueottawa.ca/fr/professionals-and-partners/blastomycosis-hcp.aspx>
22. Santé publique Ontario. Tendances des maladies infectieuses en Ontario. Toronto, ON : SPO; 2023. <https://www.publichealthontario.ca/fr/data-and-analysis/infectious-disease/reportable-disease-trends-annually>
23. Government of Manitoba. Re: Blastomycosis Reporting and Case Investigation. Winnipeg, MB: Government of Manitoba; 2015. <https://www.gov.mb.ca/health/publichealth/cdc/protocol/blastomycosis.pdf>
24. Santé publique Ontario. Rapport de surveillance : Cas de maladies d'intérêt pour la santé publique recensés de janvier à décembre 2023. Toronto, ON : SPO; 2024. [https://www.publichealthontario.ca/-/media/Documents/Surveillance-Reports/Infectious/2023/surveillance-report-infectious-diseases-2023.pdf?rev=497c49973fda4883aa5a7d7577fe6e88&sc\\_lang=fr](https://www.publichealthontario.ca/-/media/Documents/Surveillance-Reports/Infectious/2023/surveillance-report-infectious-diseases-2023.pdf?rev=497c49973fda4883aa5a7d7577fe6e88&sc_lang=fr)
25. Government of Manitoba. Manitoba Annual Summary of Communicable Diseases 2017. Winnipeg, MB: Government of Manitoba; 2019. <https://www.gov.mb.ca/health/publichealth/surveillance/cds/docs/2017.pdf>
26. Litvinjenko S, Lunny D. Hospitalisations pour une blastomycose dans le nord-ouest de l'Ontario, de 2006 à 2015. *Relevé des maladies transmissibles au Canada*. 2017;43(10):226–31. DOI
27. Northwestern Health Unit. Blastomycosis Information for Health Care Providers. Kenora, ON: NWHU; 2023. <https://www.nwhu.on.ca/for-professionals/for-health-care-professionals/blastomycosis-information-for-health-care-providers/>
28. Northwestern Health Unit. Regional Blastomycosis Backgrounder for Health Care Providers. Kenora, ON: NWHU; 2023. [Consulté le 3 sept. 2024]. <https://www.nwhu.on.ca/wp-content/uploads/2022/11/Blastomycosis-presentations-OCT-2022.pdf>
29. Centers for Disease Control and Prevention. Data and Statistics on Blastomycosis. Atlanta, GA: CDC; 2024. <https://www.cdc.gov/blastomycosis/data-research/statistics/index.html>
30. Centers for Disease Control and Prevention. Reportable Fungal Diseases by State. Atlanta, GA: CDC; 2024. <https://www.cdc.gov/fungal/php/case-reporting/index.html>
31. Reed KD, Meece JK, Archer JR, Peterson AT. Ecologic niche modeling of *Blastomyces dermatitidis* in Wisconsin. *PLoS One* 2008;3(4):e2034. DOI PubMed
32. Carignan A, Denis M, Abou Chakra CN. Mortality associated with *Blastomyces dermatitidis* infection: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Med Mycol* 2020;58(1):1–10. DOI PubMed
33. Dalcin D, Ahmed SZ. Blastomycosis in northwestern Ontario, 2004 to 2014. *Can J Infect Dis Med Microbiol* 2015;26(5):259–62. DOI PubMed



34. Castillo CG, Kauffman CA, Miceli MH. Blastomycosis. *Infect Dis Clin North Am* 2016;30(1):247–64. [DOI PubMed](#)
35. Alpern JD, Bahr NC, Vazquez-Benitez G, Boulware DR, Sellman JS, Sarosi GA. Diagnostic Delay and Antibiotic Overuse in Acute Pulmonary Blastomycosis. *Open Forum Infect Dis* 2016;3(2):ofw078. [DOI PubMed](#)
36. Benedict K, Gibbons-Burgener S, Kocharian A, Ireland M, Rothfeldt L, Christophe N, Signs K, Jackson BR. Blastomycosis Surveillance in 5 States, United States, 1987-2018. *Emerg Infect Dis* 2021;27(4):999–1006. [DOI PubMed](#)
37. Davies JL, Epp T, Burgess HJ. Prevalence and geographic distribution of canine and feline blastomycosis in the Canadian prairies. *Can Vet J* 2013;54(8):753–60. [PubMed](#)
38. Benedict K, Roy M, Chiller T, Davis JP. Epidemiologic and ecologic features of blastomycosis: a review. *Curr Fungal Infect Rep* 2012;6:327–35. [DOI](#)
39. Herrmann JA, Kostiuk SL, Dworkin MS, Johnson YJ. Temporal and spatial distribution of blastomycosis cases among humans and dogs in Illinois (2001-2007). *J Am Vet Med Assoc* 2011;239(3):335–43. [DOI PubMed](#)
40. Schwartz IS. Blastomycosis in Mammals. In: *Emerging and Epizootic Fungal Infections in Animals*. Springer 2018;159–76. [DOI](#)
41. Shelnutt LM, Kaneene JB, Carneiro PA, Langlois DK. Prevalence, distribution, and risk factors for canine blastomycosis in Michigan, USA. *Med Mycol* 2020;58(5):609–16. [DOI PubMed](#)
42. Sarosi GA, Eckman MR, Davies SF, Laskey WK. Canine blastomycosis as a harbinger of human disease. *Ann Intern Med* 1979;91(5):733–5. [DOI PubMed](#)
43. Bradsher RW Jr. The endemic mimic: blastomycosis an illness often misdiagnosed. *Trans Am Clin Climatol Assoc* 2014;125:188–202. [PubMed](#)
44. Thompson K, Sterkel AK, Brooks EG. Blastomycosis in Wisconsin: beyond the Outbreaks. *Acad Forensic Pathol* 2017;7(1):119–29. [DOI PubMed](#)
45. Morris SK, Brophy J, Richardson SE, Summerbell R, Parkin PC, Jamieson F, Limerick B, Wiebe L, Ford-Jones EL. Blastomycosis in Ontario, 1994-2003. *Emerg Infect Dis* 2006;12(2):274–9. [DOI PubMed](#)
46. Dwight PJ, Naus M, Sarsfield P, Limerick B. Écllosion de blastomycose humaine : épidémiologie de la blastomycose dans le bassin démographique de Kenora en Ontario, Canada. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2000;26(10):82–91. <https://www.publications.gc.ca/collections/Collection/H12-21-26-10.pdf>
47. Bruce Light R, Kralt D, Embil JM, Trepman E, Wiebe L, Limerick B, Sarsfield P, Hammond G, Macdonald K. Seasonal variations in the clinical presentation of pulmonary and extrapulmonary blastomycosis. *Med Mycol* 2008;46(8):835–41. [DOI](#)
48. Baumgardner DJ, Buggy BP, Mattson BJ, Burdick JS, Ludwig D. Epidemiology of blastomycosis in a region of high endemicity in north central Wisconsin. *Clin Infect Dis* 1992;15(4):629–35. [DOI PubMed](#)
49. Benedict K, Hennessee I, Gold JA, Smith DJ, Williams S, Toda M. Blastomycosis-Associated Hospitalizations, United States, 2010-2020. *J Fungi (Basel)* 2023;9(9):867. [DOI PubMed](#)
50. Schwartz IS, Kauffman CA. Blastomycosis. *Semin Respir Crit Care Med* 2020;41(1):31–41. [DOI PubMed](#)
51. Baumgardner DJ, Paretzky DP, Baeseman ZJ, Schreiber A. Effects of season and weather on blastomycosis in dogs: northern Wisconsin, USA. *Med Mycol* 2011;49(1):49–55. [DOI PubMed](#)
52. Denton JF, DiSalvo AF. Additional isolations of *Blastomyces dermatitidis* from natural sites. *Am J Trop Med Hyg* 1979;28(4):697–700. [DOI PubMed](#)
53. Denton JF, DiSalvo AF. Isolation of *Blastomyces dermatitidis* from natural sites at Augusta, Georgia. *Am J Trop Med Hyg* 1964;13:716–22. [DOI PubMed](#)
54. Koske SE, Kocharian A, Kazmierczak JJ, Gibbons-Burgener SN, Dieckman JL, Klos RF, Wohlt J, Meece JK, Anderson JL, Davis JP. Investigation of a Large Outbreak of Blastomycosis Caused By *Blastomyces Gilchristii* Among Recreational River Tubers, Wisconsin, 2015. *CSTE 2017*. <https://cste.confex.com/cste/2017/webprogram/Paper8047.html>
55. Klein BS, Vergeront JM, Weeks RJ, Kumar UN, Mathai G, Varkey B, Kaufman L, Bradsher RW, Stoebig JF, Davis JP. Isolation of *Blastomyces dermatitidis* in soil associated with a large outbreak of blastomycosis in Wisconsin. *N Engl J Med* 1986;314(9):529–34. [DOI PubMed](#)
56. Klein BS, Vergeront JM, DiSalvo AF, Kaufman L, Davis JP. Two outbreaks of blastomycosis along rivers in Wisconsin. Isolation of *Blastomyces dermatitidis* from riverbank soil and evidence of its transmission along waterways. *Am Rev Respir Dis* 1987;136(6):1333–8. [DOI PubMed](#)



57. Proctor ME, Klein BS, Jones JM, Davis JP. Cluster of pulmonary blastomycosis in a rural community: evidence for multiple high-risk environmental foci following a sustained period of diminished precipitation. *Mycopathologia* 2002;153(3):113–20. DOI PubMed
58. McTaggart LR, Brown EM, Richardson SE. Phylogeographic Analysis of *Blastomyces dermatitidis* and *Blastomyces gilchristii* Reveals an Association with North American Freshwater Drainage Basins. *PLoS One* 2016;11(7):e0159396. DOI PubMed
59. McDonough ES, Wisniewski TR, Penn LA, Chan DM, McNamara WJ. Preliminary studies on conidial liberation of *Blastomyces dermatitidis* and *Histoplasma capsulatum*. *Sabouraudia* 1976;14(2):199–204. DOI PubMed
60. Baumgardner DJ, Burdick JS. An outbreak of human and canine blastomycosis. *Rev Infect Dis* 1991;13(5):898–905. DOI PubMed
61. De Groote MA, Bjerke R, Smith H, Rhodes LV 3<sup>rd</sup>. Expanding epidemiology of blastomycosis: clinical features and investigation of 2 cases in Colorado. *Clin Infect Dis* 2000;30(3):582–4. DOI
62. Pfister JR, Archer JR, Hersil S, Boers T, Reed KD, Meece JK, Anderson JL, Burgess JW, Sullivan TD, Klein BS, Wheat LJ, Davis JP. Non-rural point source blastomycosis outbreak near a yard waste collection site. *Clin Med Res* 2011;9(2):57–65. DOI PubMed
63. MacDonald PD, Langley RL, Gerkin SR, Torok MR, MacCormack JN. Human and canine pulmonary blastomycosis, North Carolina, 2001–2002. *Emerg Infect Dis* 2006;12(8):1242–4. DOI PubMed
64. Centers for Disease Control and Prevention. Risk Factors for Blastomycosis. Atlanta, GA: CDC; 2024. <https://www.cdc.gov/blastomycosis/risk-factors/index.html>
65. Alhatem A, Smith KC. Primary Cutaneous Blastomycosis. *N Engl J Med* 2022;386(18):e49. DOI PubMed
66. Vaaler AK, Bradsher RW, Davies SF. Evidence of subclinical blastomycosis in forestry workers in northern Minnesota and northern Wisconsin. *Am J Med* 1990;89(4):470–6. DOI PubMed
67. Van Howe RS. The Billirud Mill Blastomycosis Outbreak: Comparison to Historical Controls. *Med Mycol* 2023:myad123. DOI PubMed
68. Ireland M, Klumb C, Smith K, Scheftel J. Blastomycosis in Minnesota, USA, 1999–2018. *Emerg Infect Dis* 2020;26(5):866–75. DOI PubMed
69. Cockerill FR 3<sup>rd</sup>, Roberts GD, Rosenblatt JE, Utz JP, Utz DC. Epidemic of pulmonary blastomycosis (Namekagon fever) in Wisconsin canoeists. *Chest* 1984;86(5):688–92. DOI PubMed
70. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Blastomycosis--Wisconsin, 1986–1995. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1996;45(28):601–3. <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00043101.htm>
71. Smith DJ, Williams SL, Benedict KM, Jackson BR, Toda M; Endemic Mycoses State Partners Group. Surveillance for Coccidioidomycosis, Histoplasmosis, and Blastomycosis - United States, 2019. *MMWR Surveill Summ* 2022;71(7):1–14. DOI PubMed
72. McHardy I, Reagan KL, Sebastian JF, Barker B, Bays DJ, Dandekar S, Cohen SH, Jennings KE, Sykes J, Thompson GR 3<sup>rd</sup>. Sex differences in the susceptibility to coccidioidomycosis. *Open Forum Infect Dis* 2022;9(3):ofab543. DOI PubMed
73. Gray NA, Baddour LM. Cutaneous inoculation blastomycosis. *Clin Infect Dis* 2002;34(10):E44–9. DOI PubMed
74. Gnann JW Jr, Bressler GS, Bodet CA 3<sup>rd</sup>, Avent CK. Human blastomycosis after a dog bite. *Ann Intern Med* 1983;98(1):48–9. DOI PubMed
75. Larsh HW, Schwarz J. Accidental inoculation blastomycosis. *Cutis* 1977;19(3):334–5. PubMed
76. Bhatia M, Kak V, Patel P, Slota A. Thinking Beyond Bacterial Infection: A Case of Cutaneous Blastomycosis. *Cureus* 2022;14(1):e21634. DOI PubMed
77. Craig MW, Davey WN, Green RA. Conjugal blastomycosis. *Am Rev Respir Dis* 1970;102(1):86–90. PubMed
78. Farber ER, Leahy MS, Meadows TR. Endometrial blastomycosis acquired by sexual contact. *Obstet Gynecol* 1968;32(2):195–9. PubMed
79. Lemos LB, Soofi M, Amir E. Blastomycosis and pregnancy. *Ann Diagn Pathol* 2002;6(4):211–5. DOI PubMed
80. Baker T, Patel A, Halteh P, Toussi SS, DeLaMora P, Lipner S, Schuetz AN, Hartman B. Blastomycosis during pregnancy: a case report and review of the literature. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2017;88(2):145–51. DOI PubMed
81. Public Health Ontario. Zygmunt A, Kus J, La Delfa A. Blastomycosis in Ontario: Public Health and Clinical Considerations. Toronto, ON: PHO; 2022. [https://dev.cm.publichealthontario.ca/-/media/Event-Presentations/2022/pho-rounds-blastomycosis-ontario.pdf?ev=4eb6c79d6f4f473ebd1a36dc65128fd5&sc\\_lang=en](https://dev.cm.publichealthontario.ca/-/media/Event-Presentations/2022/pho-rounds-blastomycosis-ontario.pdf?ev=4eb6c79d6f4f473ebd1a36dc65128fd5&sc_lang=en)



82. Lemos LB, Baliga M, Guo M. Acute respiratory distress syndrome and blastomycosis: presentation of nine cases and review of the literature. *Ann Diagn Pathol* 2001;5(1):1–9. [DOI PubMed](#)
83. Vasquez JE, Mehta JB, Agrawal R, Sarubbi FA. Blastomycosis in northeast Tennessee. *Chest* 1998;114(2):436–43. [DOI PubMed](#)
84. Azar MM, Assi R, Relich RF, Schmitt BH, Norris S, Wheat LJ, Hage CA. Blastomycosis in Indiana: Clinical and Epidemiologic Patterns of Disease Gleaned from a Multicenter Retrospective Study. *Chest* 2015;148(5):1276–84. [DOI PubMed](#)
85. Sapra A, Pham D, Ranjit E, Baig MQ, Hui J. A Curious Case of Blastomyces Osteomyelitis. *Cureus* 2020;12(3):e7417. [DOI PubMed](#)
86. Friedman JA, Wijdicks EF, Fulgham JR, Wright AJ. Meningoencephalitis due to Blastomyces dermatitidis: case report and literature review. *Mayo Clin Proc* 2000;75(4):403–8. [DOI PubMed](#)
87. Raman Sharma R. Fungal infections of the nervous system: current perspective and controversies in management. *Int J Surg* 2010;8(8):591–601. [DOI PubMed](#)
88. Gonyea EF. The spectrum of primary blastomycotic meningitis: a review of central nervous system blastomycosis. *Ann Neurol* 1978;3(1):26–39. [DOI PubMed](#)
89. Agence de la santé publique du Canada. Pour les professionnels de la santé : blastomycose. Ottawa, ON : ASPC; 2016. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/blastomycose/intention-professionnels-sante-blastomycose.html>
90. Caldito EG, Antia C, Petronic-Rosic V. Cutaneous Blastomycosis. *JAMA Dermatol* 2022;158(9):1064. [DOI PubMed](#)
91. Zinder R, Pitchford KL, Vlad LG, Molnar JA. Non-healing wound from disseminated blastomycosis. *Wounds International* 2021;12(1):39–43. <https://woundsinternational.com/journal-articles/non-healing-wound-disseminated-blastomycosis/>
92. Kauffman CA. Central Nervous System Infection with Other Endemic Mycoses: Rare Manifestation of Blastomycosis, Paracoccidioidomycosis, Talaromycosis, and Sporotrichosis. *J Fungi (Basel)* 2019;5(3):64. [DOI PubMed](#)
93. Carignan A, Boudhrioua C, Moreira S, Pelletier AA, Dufour K, Pépin J, Allard C, Marcoux D, Dufresne PJ. Changing Patterns of Disease Severity in Blastomyces dermatitidis Infection, Quebec, Canada. *Emerg Infect Dis* 2021;27(11):2810–7. [DOI PubMed](#)
94. Linz AM, Frost HM, Kitchner T, Anderson JL, Meece J. Clinical Presentation of Blastomycosis is Associated With Infecting Species, Not Host Genotype. *Clin Med Res* 2024;22(1):6–12. [DOI PubMed](#)
95. Rush B, Lothar S, Paunovic B, Mooney O, Kumar A. Outcomes with severe blastomycosis and respiratory failure in the United States. *Clin Infect Dis* 2021;72(9):1603–7. [DOI PubMed](#)
96. Williams SL, Smith DJ, Benedict K, Ahlers JR, Austin C, Birn R, Carter AM, Christophe NN, Cibulskas K, Cieslak PR, Gibbons-Burgener SN, Gosciminski M, Ireland MJ, Lazenby KV, Loftus T, Lunquest K, Mathewson AA, Nguyen AD, Oltean HN, Osborn B, Petro EM, Power DJ, Reik RR, Schlosser L, Sedivy J, Smelser CB, Chiller T, Toda M. Surveillance for Coccidioidomycosis, Histoplasmosis, and Blastomycosis During the COVID-19 Pandemic - United States, 2019-2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2024;73(11):239–44. [DOI PubMed](#)
97. Villacorta Cari E, Leedy N, Ribes JA, Soria J, Myint T. Risk factors of severe blastomycosis and comparison of diagnosis and outcomes between immunocompetent and immunocompromised patients. *Mycoses* 2022;65(2):239–46. [DOI PubMed](#)
98. Centers for Disease Control and Prevention. Testing Algorithm for Blastomycosis. Community-Acquired Pneumonia. Atlanta, GA: CDC; 2024. <https://www.cdc.gov/blastomycosis/hcp/testing-algorithm/>
99. Richer SM, Smedema ML, Durkin MM, Brandhorst TT, Hage CA, Connolly PA, Leland DS, Davis TE, Klein BS, Wheat LJ. Development of a highly sensitive and specific blastomycosis antibody enzyme immunoassay using Blastomyces dermatitidis surface protein BAD-1. *Clin Vaccine Immunol* 2014;21(2):143–6. [DOI PubMed](#)
100. Hage CA, Carmona EM, Epelbaum O, Evans SE, Gabe LM, Haydour Q, Knox KS, Kolls JK, Murad MH, Wengenack NL, Limper AH. Microbiological Laboratory Testing in the Diagnosis of Fungal Infections in Pulmonary and Critical Care Practice. An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. *Am J Respir Crit Care Med* 2019;200(5):535–50. [DOI PubMed](#)
101. Durkin M, Witt J, Lemonte A, Wheat B, Connolly P. Antigen assay with the potential to aid in diagnosis of blastomycosis. *J Clin Microbiol* 2004;42(10):4873–5. [DOI PubMed](#)
102. Connolly P, Hage CA, Bariola JR, Bensadoun E, Rodgers M, Bradsher RW Jr, Wheat LJ. Blastomyces dermatitidis antigen detection by quantitative enzyme immunoassay. *Clin Vaccine Immunol* 2012;19(1):53–6. [DOI PubMed](#)



103. Frost HM, Novicki TJ. Blastomyces antigen detection for diagnosis and management of blastomycosis. *J Clin Microbiol* 2015;53(11):3660–2. [DOI PubMed](#)
104. Chapman SW, Dismukes WE, Proia LA, Bradsher RW, Pappas PG, Threlkeld MG, Kauffman CA; Infectious Diseases Society of America. Clinical practice guidelines for the management of blastomycosis: 2008 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2008;46(12):1801–12. [DOI PubMed](#)
105. Wheat LJ, Freifeld AG, Kleiman MB, Baddley JW, McKinsey DS, Loyd JE, Kauffman CA; Infectious Diseases Society of America. Clinical practice guidelines for the management of patients with histoplasmosis: 2007 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2007;45(7):807–25. [DOI PubMed](#)
106. Linder KA, Kauffman CA. Current and New Perspectives in the Diagnosis of Blastomycosis and Histoplasmosis. *J Fungi (Basel)* 2020;7(1):12. [DOI PubMed](#)
107. O'Dowd TR, Mc Hugh JW, Theel ES, Wengenack NL, O'Horo JC, Enzler MJ, Vergidis P. Diagnostic Methods and Risk Factors for Severe Disease and Mortality in Blastomycosis: A Retrospective Cohort Study. *J Fungi (Basel)* 2021;7(11):888. [DOI PubMed](#)
108. Spec A, Thompson GR, Miceli MH, Hayes J, Proia L, McKinsey D, Arauz AB, Mullane K, Young JA, McGwin G, McMullen R, Plumley T, Moore MK, McDowell LA, Jones C, Pappas PG. MSG-15: Super-Bioavailability Itraconazole Versus Conventional Itraconazole in the Treatment of Endemic Mycoses-A Multicenter, Open-Label, Randomized Comparative Trial. *Open Forum Infect Dis* 2024;11(3):ofae010. [DOI PubMed](#)
109. Leung S, Poulakos MN, Machin J. Posaconazole: An Update of Its Clinical Use. *Pharmacy (Basel)* 2015;3(4):210–68. [DOI PubMed](#)
110. Scolari MJ, King C, Sterkel A, Smith J, Gauthier G, Saddler C. The Role of Isavuconazonium Sulphate for the Treatment of Blastomycosis: A Case Series and Antifungal Susceptibility. *Open Forum Infect Dis* 2022;9(7):ofac220. [DOI PubMed](#)
111. Smith DJ, Gold JA, Benedict K, Wu K, Lyman M, Jordan A, Medina N, Lockhart SR, Sexton DJ, Chow NA, Jackson BR, Litvintseva AP, Toda M, Chiller T. Public Health Research Priorities for Fungal Diseases: A Multidisciplinary Approach to Save Lives. *J Fungi (Basel)* 2023;9(8):820. [DOI PubMed](#)
112. Ogden NH, Gachon P. Climate change and infectious diseases: what can we expect? *Can Commun Dis Rep* 2019;45(4):76–80. [DOI PubMed](#)
113. Mora C, McKenzie T, Gaw IM, Dean JM, von Hammerstein H, Knudson TA, Setter RO, Smith CZ, Webster KM, Patz JA, Franklin EC. Over half of known human pathogenic diseases can be aggravated by climate change. *Nat Clim Chang* 2022;12(9):869–75. [DOI PubMed](#)
114. Gorris ME, Treseder KK, Zender CS, Randerson JT. Expansion of coccidioidomycosis endemic regions in the United States in response to climate change. *Geohealth* 2019;3(10):308–27. [DOI PubMed](#)
115. Head JR, Sondermeyer-Cooksey G, Heaney AK, Yu AT, Jones I, Bhattachan A, Campo SK, Wagner R, Mgbara W, Phillips S, Keeney N, Taylor J, Eisen E, Lettenmaier DP, Hubbard A, Okin GS, Vugia DJ, Jain S, Remais JV. Effects of precipitation, heat, and drought on incidence and expansion of coccidioidomycosis in western USA: a longitudinal surveillance study. *Lancet Planet Health* 2022;6(10):e793–803. [DOI PubMed](#)
116. Maiga AW, Deppen S, Scaffidi BK, Baddley J, Aldrich MC, Dittus RS, Grogan EL. Mapping *Histoplasma capsulatum* Exposure, United States. *Emerg Infect Dis* 2018;24(10):1835–9. [DOI PubMed](#)
117. Jackson KM, Pelletier KC, Scheffel J, Kerkaert JD, Robinson SL, McDonald T, Bender JB, Knight JF, Ireland M, Nielsen K. Analysis and modeling of Blastomyces dermatitidis environmental prevalence in Minnesota using soil collected to compare basal and outbreak levels. *Appl Environ Microbiol* 2021;87(5):e01922–20. [DOI PubMed](#)
118. Szeder V, Ortega-Gutierrez S, Frank M, Jaradeh SS. CNS blastomycosis in a young man working in fields after Hurricane Katrina. *Neurology* 2007;68(20):1746–7. [DOI PubMed](#)
119. Bethuel NW, Siddiqui N, Edmonds L. Pulmonary blastomycosis in rural Upstate New York: A case series and review of literature. *Ann Thorac Med* 2020;15(3):174–8. [DOI PubMed](#)
120. Ross JJ, Koo S, Woolley AE, Zuckerman RA. Blastomycosis in New England: 5 Cases and a Review. *Open Forum Infect Dis* 2023;10(1):ofad029. [DOI PubMed](#)
121. Greer A, Ng V, Fisman D. Climate change and infectious diseases in North America: the road ahead. *CMAJ* 2008;178(6):715–22. [DOI PubMed](#)



122. Panackal AA. Global Climate Change and Infectious Diseases: invasive Mycoses. *J Earth Sci Clim Change* 2011;2(2):108. [DOI](#)
123. van Rhijn N, Bromley M. The Consequences of Our Changing Environment on Life Threatening and Debilitating Fungal Diseases in Humans. *J Fungi (Basel)* 2021;7(5):367. [DOI PubMed](#)
124. Carignan A, Valiquette L, Laupland KB. Impact of climate change on emerging infectious diseases: implications for Canada. *J Assoc Med Microbiol Infect Dis Can* 2019;4(2): 55–9. [DOI PubMed](#)
125. Nnadi NE, Carter DA. Climate change and the emergence of fungal pathogens. *PLoS Pathog* 2021;17(4):e1009503. [DOI PubMed](#)
126. Garcia-Solache MA, Casadevall A. Global warming will bring new fungal diseases for mammals. *MBio* 2010;1(1):e00061–10. [DOI PubMed](#)
127. Bonifaz A, García-Salazar E, Frías-De-León MG. Climate Change Exacerbating Fungal Disease Disparities. *Curr Fungal Infect Rep* 2024;18(1):1–12. [DOI](#)
128. Gnat S, Łagowski D, Nowakiewicz A, Dyląg M. A global view on fungal infections in humans and animals: infections caused by dimorphic fungi and dermatophytoses. *J Appl Microbiol* 2021;131(6):2688–704. [DOI PubMed](#)
129. Linz AM, Anderson JL, Meece JK. Detection of *Blastomyces gilchristii* via metagenomic sequencing in outbreak-associated soils. *Med Mycol* 2024;62(1):myad140. [DOI PubMed](#)
130. Fang W, Wu J, Cheng M, Zhu X, Du M, Chen C, Liao W, Zhi K, Pan W. Diagnosis of invasive fungal infections: challenges and recent developments. *J Biomed Sci* 2023;30(1):42. [DOI PubMed](#)
131. Chandra TB, Singh BK, Jain D. Integrating patient symptoms, clinical readings, and radiologist feedback with computer-aided diagnosis system for detection of infectious pulmonary disease: a feasibility study. *Med Biol Eng Comput* 2022;60(9):2549–65. [DOI PubMed](#)

## Aimeriez-vous publier un article dans le RMTC?

Faites-nous  
parvenir votre  
manuscrit!



Visite : [phac-aspc.gc.ca/publicat/ccdr-rmtc/ia-ra-fra.php](https://phac-aspc.gc.ca/publicat/ccdr-rmtc/ia-ra-fra.php)



Agence de la santé  
publique du Canada

Public Health  
Agency of Canada

Canada



# Éclosion de fièvre typhoïde d'origine locale liée à un porteur chronique à Ottawa, Canada, 2018–2022

Janice Zhang<sup>1,2</sup>, Ann Jolly<sup>2</sup>, Tram Nguyen<sup>2</sup>, Monir Taha<sup>2</sup>, Christina Lee<sup>3</sup>, Antoine Corbeil<sup>3</sup>, Esther Dapaah<sup>2</sup>, Jeff Walker<sup>2</sup>, Curtis Cooper<sup>4</sup>, Jacqueline Willmore<sup>2\*</sup>

## Résumé

**Contexte :** Au Canada, les infections au sérovar Typhi de *Salmonella enterica* sont rares et généralement liées aux voyages. En novembre 2021, Santé publique Ottawa a établi un lien entre deux cas de fièvre typhoïde (sans antécédents récents de voyages internationaux) et un même comptoir de produits prêts à consommer d'une épicerie.

**Objectif :** Ce rapport décrit la réponse à un rare cas de portage chronique de *S. Typhi* à Ottawa (Ontario, Canada), et fournit des recommandations pour les enquêtes sur les éclosions prolongées à petite échelle.

**Méthodes :** Nous avons passé des questionnaires d'exposition à l'aide d'un seul intervieweur, testé des échantillons de selles de contacts et de manipulateurs d'aliments, inspecté des locaux alimentaires, collecté des échantillons d'aliments et examiné des reçus de plats à emporter. Des analyses de réseaux sociaux, des analyses spatiales et des analyses de séquençage du génome entier ont été utilisées pour étudier d'autres liens possibles entre les cas.

**Résultats :** Sept personnes atteintes de fièvre typhoïde apparues entre octobre 2018 et mai 2022 ont été liées à un porteur chronique asymptomatique de *S. Typhi*. Le séquençage du génome entier a confirmé que les huit isolats correspondaient au groupe de l'éclosion. Tous les cas et les porteurs résidaient dans un rayon de huit kilomètres à Ottawa. Le porteur chronique travaillait en tant que manipulateur d'aliments dans divers établissements d'une chaîne de magasins d'alimentation, y compris le comptoir de produits prêts à consommer en cause. La transmission s'est faite par la manipulation d'aliments, le partage d'espaces de travail et les réseaux sociaux et domestiques.

**Conclusion :** Le porteur chronique a été exclu de la manipulation des denrées alimentaires jusqu'à la fin du traitement et des tests de clairance. Nous avons surmonté les difficultés d'une éclosion de faible ampleur, mais prolongée en identifiant un porteur asymptomatique à l'aide d'une approche multiméthode comprenant le séquençage du génome entier et l'analyse des réseaux sociaux.

**Citation proposée :** Zhang J, Jolly A, Nguyen T, Taha M, Lee C, Corbeil A, Dapaah E, Walker J, Cooper C, Willmore J. Éclosion de fièvre typhoïde d'origine locale liée à un porteur chronique à Ottawa, Canada, 2018–2022. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2024;50(11):449–56.

<https://doi.org/10.14745/ccdr.v50i11a05f>

**Mots-clés :** fièvre typhoïde, *Salmonella Typhi*, épidémiologie, santé publique, épidémies, séquençage du génome entier, Canada

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



## Affiliations

<sup>1</sup> Programme canadien d'épidémiologie de terrain, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

<sup>2</sup> Santé publique Ottawa, Ottawa, ON

<sup>3</sup> Santé publique Ontario, Toronto, ON

<sup>4</sup> L'Hôpital d'Ottawa, Ottawa, ON

## \*Correspondance :

[jacqueline.willmore@ottawa.ca](mailto:jacqueline.willmore@ottawa.ca)



## Introduction

La fièvre typhoïde est causée par une exposition fécale-orale directe ou indirecte à une personne infectée par le sérovar Typhi de *Salmonella enterica* (*S. Typhi*). La période d'incubation primaire est généralement de 8 à 14 jours, mais peut aller de 3 à plus de 60 jours. Les symptômes peuvent être non spécifiques, allant de la fièvre et d'une maladie bénigne à une maladie grave et potentiellement mortelle nécessitant une hospitalisation (1). Si la plupart des infections disparaissent avec le traitement, environ 2 à 5 % des personnes infectées deviennent des porteurs chroniques qui peuvent continuer à transmettre la bactérie pendant de nombreuses années, souvent sans symptômes (2).

La fièvre typhoïde est une maladie à déclaration obligatoire au Canada et, en Ontario, les cas doivent être signalés au médecin hygiéniste local (3,4). Grâce aux améliorations historiques apportées à l'eau potable, à l'hygiène et à la sécurité alimentaire, la fièvre typhoïde est peu fréquente au Canada (1,5,6). Entre 2012 et 2021, une moyenne de 140 cas par an a été signalée (taux moyen de 0,4 pour 100 000 habitants) (6). La plupart des infections sont associées à des voyages internationaux récents, en particulier à des visites d'amis et de parents dans des régions endémiques (7–11). Le dernier rapport publié d'une éclosion de fièvre typhoïde d'origine locale au Canada remonte à 1990 en Ontario, liée à la consommation de crustacés importés contaminés (12).

Entre 2016 et 2020, quatre cas de fièvre typhoïde ont été signalés en moyenne par an à Ottawa (Ontario). En novembre 2021, Santé publique Ottawa a identifié deux cas de fièvre typhoïde acquise localement (cas D et E), résidant à 2,6 km l'un de l'autre, qui avaient été signalés à deux mois d'intervalle, en septembre et novembre 2021, respectivement. Les entretiens ont permis d'établir un lien avec le comptoir des aliments prêts à consommer d'une épicerie, l'un en tant que client (cas D) et l'autre en tant qu'employé (cas E). Une épidémie a été déclarée en novembre 2021 et une équipe pluridisciplinaire a été constituée pour identifier la source de l'éclosion et mettre en œuvre des mesures de contrôle. Le séquençage préliminaire du génome entier a confirmé que ces cas étaient liés.

Ce rapport décrit la réponse à un rare cas de porteur chronique de *S. Typhi* au Canada et met en évidence les avantages d'une approche multi-méthodes pour surmonter les difficultés liées à l'étude des éclosions prolongées à petite échelle.

## Méthodes

### Définition de cas

Un cas confirmé d'éclosion a été défini comme un résident ou un visiteur d'Ottawa dont l'infection par *S. Typhi* a été confirmée en laboratoire et dont l'isolat correspondait à l'agrégat spatio-temporel de l'épidémie à 10 allèles par séquençage de génome entier du typage génomique multilocus (wgMLST). Les cas

probables comprenaient des personnes dont l'infection par *S. Typhi* avait été confirmée en laboratoire et qui étaient en attente d'un séquençage de génome entier (WGS) et d'un lien épidémiologique avec un cas confirmé. Les cas suspects comprenaient des personnes dont l'infection à *Salmonella* avait été confirmée en laboratoire, en attente d'un sérotypage et d'un WGS, qui présentaient des signes et des symptômes de fièvre typhoïde cliniquement compatibles et qui avaient un lien épidémiologique avec un cas confirmé. Les définitions de cas ne précisent pas de période, car la période potentielle d'exposition n'était pas claire.

Les contacts étroits ont été définis comme les membres du ménage, les collègues travaillant à proximité et les partenaires sexuels des cas confirmés. Un test de dépistage de *S. Typhi* a été proposé à tous les contacts étroits, avec ou sans symptômes, à partir de deux échantillons de selles prélevés à au moins 48 heures d'intervalle.

### Enquête épidémiologique

Santé publique Ottawa a examiné tous les cas de fièvre typhoïde signalés à Ottawa depuis 2017 afin d'identifier tout autre cas potentiellement non lié à un voyage. Dans la mesure du possible, les cas ont été interrogés par un seul enquêteur et certains entretiens ont été menés en personne. Les cas ont d'abord été interrogés à l'aide de l'outil normalisé d'enquête de la salmonellose de l'Ontario, qui recueille des informations sur l'exposition, y compris un historique alimentaire détaillé, pour les sept jours précédant l'apparition des symptômes. Une fois l'infection par *S. Typhi* suspectée ou confirmée, les cas ont été réinterrogés à l'aide de l'outil d'enquête de la fièvre typhoïde de l'Ontario, qui se concentre sur les expositions dans les trois à 60 jours précédant l'apparition des symptômes (13). L'entretien comprenait des questions sur la profession, les voyages de la personne et de ses proches et la consommation d'aliments à risque. Des questions supplémentaires ont été ajoutées sur les contacts sociaux, le pays d'origine, la date d'arrivée au Canada et les expositions spécifiques sur la base d'hypothèses évolutives. Les cas déclarés avant novembre 2021 ont été réinterrogés avec ces questions supplémentaires.

Des analyses de réseaux sociaux et des analyses spatiales ont été utilisées pour générer des hypothèses concernant les liens épidémiologiques manquants. Les adresses des cas et les lieux d'exposition communs ont été cartographiés à l'aide de l'application geoOttawa et les regroupements géographiques statistiquement significatifs ont été confirmés à l'aide de la version 10.0 de SaTScan. Les réseaux sociaux comprenaient des cas et des contacts en tant que nœuds, les liens étant le partage de repas provenant de sources communes, la préparation d'aliments consommés par les cas ou les contacts, le travail ou la socialisation, ainsi que l'utilisation commune de la salle de bains. Comme de nombreux clients oublient leurs contacts (14), nous avons complété les entretiens en examinant les reçus de caisse





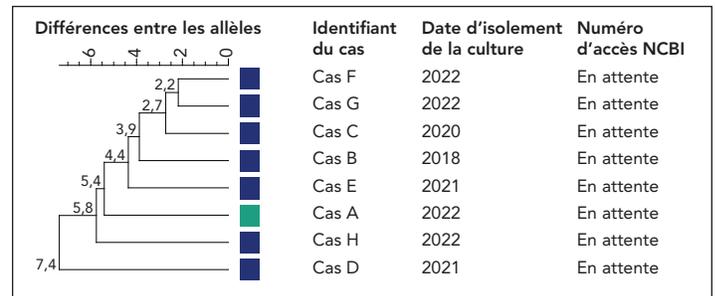
Les sixième (cas G) et septième (cas H) cas ont été signalés en mai 2022. La recherche des contacts a permis d'identifier le cas G comme un contact étroit du cas F et comme ayant un pays d'origine commun avec les cas E et F. Bien que le cas G ait pu être infecté par un contact étroit avec le cas F, l'hypothèse d'un réseau social commun entre les cas F, G et un porteur chronique de *S. Typhi* non identifié a également été émise. Le cas H était employé dans un autre établissement de la même chaîne d'épiceries en tant que concierge. Il n'a pas manipulé d'aliments et n'a pas consommé d'aliments provenant du comptoir des produits prêts à consommer.

Des entretiens complémentaires ont permis d'identifier un contact à court terme du cas G au sein de son ménage, qui travaillait comme manipulateur d'aliments pour la chaîne d'épiceries impliquée depuis 2017 à différents endroits, principalement au comptoir des produits prêts à consommer. Ce manipulateur d'aliments (cas A) partageait également un pays d'origine commun avec les cas E, F et G. Nous avons émis l'hypothèse que ce manipulateur d'aliments nouvellement identifié avait le *S. Typhi* acquis par porteur chronique avant l'immigration au Canada en 2017 à partir de son pays d'origine (région du Pacifique occidental). Il a été contacté pour recueillir des informations et demander des analyses de selles. Les cultures de selles se sont révélées positives pour *S. Typhi*. Il était asymptomatique et n'avait pas d'antécédents de maladie gastro-intestinale ou des voies biliaires.

Les données épidémiologiques suggèrent fortement que le cas A (porteur) est à l'origine de l'écllosion, car il existe des

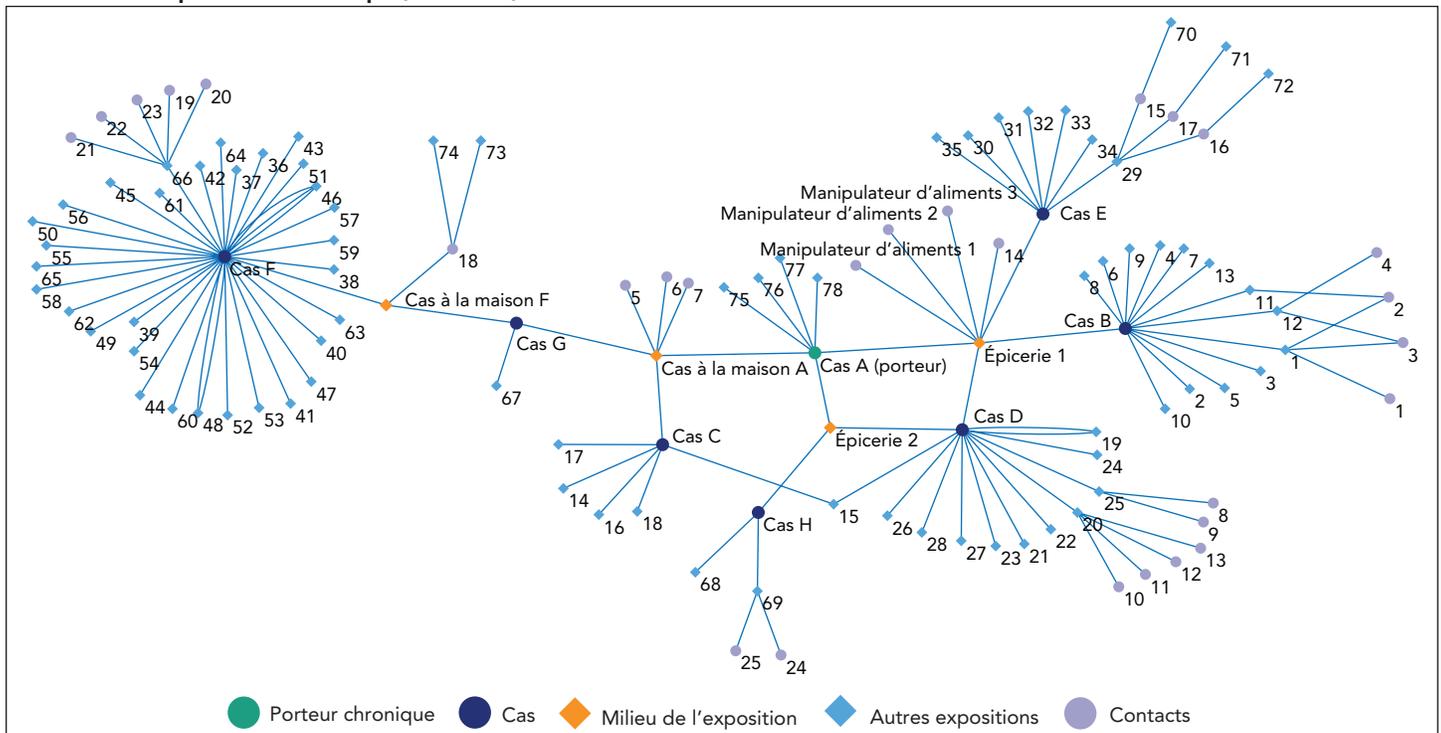
liens épidémiologiques avec tous les cas. Les cas B, D, E et H ont été reliés par l'intermédiaire de deux emplacements de la chaîne d'épiceries. Le réseau social et les analyses spatiales ont établi un lien épidémiologique avec le cas C en tant que voisins dans le même complexe d'habitations multiples (cependant, sans contact direct connu) et avec les cas F et G en tant que contacts sociaux ou familiaux (figure 2). En outre, les données de laboratoire ont révélé que les huit isolats de *S. Typhi* liés à l'écllosion étaient étroitement apparentés à sept allèles près par wgMLST (figure 3) et qu'il n'y avait pas d'autres isolats de *S. Typhi* correspondant à ce groupe au Canada depuis 2017 dans la fourchette de 0 à 25 allèles.

**Figure 3 : Arbre phylogénétique des isolats associés à l'écllosion de sérovar Typhi de *Salmonella enterica*, Ottawa, 2018–2022<sup>a</sup>**



Abréviation : NCBI, National Centre for Biotechnology Information  
<sup>a</sup> Dendrogramme de séquençage de génome entier du typage génomique multilocus (wgMLST) généré à l'aide de la version 7 de BioNumerics. Sur la base de 4 148 allèles de *Salmonella* Typhi. Les différences d'allèles du wgMLST indiquées aux nœuds ont été calculées à l'aide de la méthode d'agrégation de paires non pondérées faisant appel aux moyennes arithmétiques (UPGMA)

**Figure 2 : Diagramme de réseau social<sup>a</sup> montrant les liens entre les cas d'écllosion à sérovar Typhi de *Salmonella enterica* et le porteur chronique, Ottawa, 2018–2022**



<sup>a</sup> Diagramme de réseau social généré à l'aide de Pajek, version 5.14



## Réponse de la santé publique

Les personnes répondant aux définitions de cas confirmés, probables ou suspects ont été exclues du travail en tant que manipulateurs d'aliments, travailleurs de la petite enfance ou prestataires de soins de santé, jusqu'à la fin du traitement antibiotique et la présentation de trois échantillons de selles négatifs prélevés à au moins 48 heures d'intervalle. Les cas et les contacts proches ont reçu des conseils sur la transmission, l'hygiène personnelle et des mains, la manipulation des aliments, le risque de portage de *S. Typhi* et les pratiques sexuelles sûres.

En mai 2022, une fois la transmission locale confirmée, une alerte a été émise à l'intention des prestataires de soins de santé de la région concernant le risque de fièvre typhoïde chez les patients n'ayant pas d'antécédents de voyage.

Le cas A (porteur) a été exclu du travail de manipulation des aliments en mai 2022. Il a été renvoyé à un spécialiste des maladies infectieuses et a subi avec succès un traitement antibiotique tenant compte de la sensibilité. Après le traitement, il a été autorisé à reprendre le travail après trois échantillons de selles négatifs consécutifs prélevés à au moins 48 heures d'intervalle (16). Au total, le cas A (porteur) a été exclu du travail de manutention des aliments pendant 59 jours et a dû trouver un autre emploi en raison de difficultés financières. L'écllosion a été déclarée terminée en septembre 2022, 120 jours (deux périodes d'incubation potentielles) après la date d'apparition du dernier cas associé à l'épidémie. En juillet 2024, aucun nouveau cas n'a été identifié correspondant à l'agrégat spatio-temporel de l'écllosion.

## Discussion

Il s'agit de la première écllosion de fièvre typhoïde transmise localement au Canada depuis 1990. Sept cas de fièvre typhoïde sur quatre ans (de 2018 à 2022) ont été liés à un porteur chronique asymptomatique de *S. Typhi* qui travaillait de manière irrégulière en tant que manipulateur d'aliments dans différents sites d'une chaîne d'épicerie. La transmission s'est faite par la manipulation d'aliments, le partage d'espaces de travail et les réseaux sociaux et domestiques. Bien que l'écllosion ait été relativement limitée, six des sept cas ont été hospitalisés avec une morbidité importante. Cette enquête met en lumière certains des défis liés à la détermination et à la gestion d'une écllosion de fièvre typhoïde, ainsi que les avantages liés à l'utilisation de plusieurs méthodes d'enquête épidémiologique, de laboratoire et environnementale lors de la lutte contre une écllosion.

Les caractéristiques de cette écllosion sont similaires à celles d'autres écllosions signalées dans des pays à revenu élevé non endémiques (5). Les écllosions de fièvre typhoïde d'origine locale signalées aux États-Unis depuis les années 1960 avaient une

transmission secondaire limitée et étaient souvent associées à un cas primaire porteur chronique de *S. Typhi* lié à la manipulation d'aliments (5,17–19). Cette écllosion partage certains des défis relevés dans ces enquêtes précédentes. Tout d'abord, les écllosions dues à un porteur chronique de *S. Typhi* peuvent être difficiles à détecter, car les porteurs peuvent excréter des bactéries de manière intermittente pendant de nombreuses années, ce qui peut entraîner des infections sur une longue période (17). Deuxièmement, un petit nombre de cas et une longue période d'incubation peuvent rendre plus difficile l'élaboration d'hypothèses de base. Enfin, étant donné que les cas de fièvre typhoïde sont devenus peu fréquents dans les pays non endémiques, les représentants de la santé publique peuvent n'avoir qu'une expérience limitée de la gestion de ces écllosions (18).

Cette écllosion a été difficile à déterminer en raison de l'intervalle de plusieurs années entre les cas. Alors que le premier cas clinique a été signalé en 2018, l'écllosion n'a pas été détectée jusqu'à ce que des infirmières et infirmiers de santé publique locaux notent une exposition commune entre les deux cas signalés en 2021. Bien que le WGS soit systématiquement effectué pour les isolats de *Salmonella* en Ontario, le lien génomique entre les cas n'a pas été signalé par le laboratoire à l'époque en raison de la limite de 60 jours pour les affectations initiales d'agrégats spatio-temporels de PulseNet Canada. Cela illustre la nécessité de surveiller et d'enquêter sur tout cas de fièvre typhoïde afin de déceler d'éventuels liens spatio-temporels et épidémiologiques et d'impliquer les partenaires des laboratoires dans la surveillance et les enquêtes sur les épidémies afin d'élargir les options d'enquête, le cas échéant. Ceci met également en évidence l'avantage potentiel d'élargir la fenêtre d'analyse de la parenté de PulseNet Canada au-delà de 60 jours pour *S. Typhi*, comme le recommande une autre étude portant sur les écllosions de fièvre typhoïde aux États-Unis entre 1999 et 2010 (17).

Au cours de l'enquête sur cette écllosion, de multiples facteurs ont limité les informations disponibles pour générer des hypothèses sur les sources, notamment le long délai entre les cas, les différents modes d'acquisition de l'infection et le petit nombre de cas. Une approche cas-témoins aurait été problématique, car les réponses aux questionnaires sont fortement influencées par le biais de rappel. Une fois que nous avons utilisé une approche à plusieurs volets comprenant le WGS, l'analyse des réseaux sociaux, un enquêteur unique et le dépistage des contacts asymptomatiques, nous avons réussi à remonter jusqu'à la source primaire des cas. D'autres rapports sur l'écllosion ont également souligné l'importance de l'utilisation de plusieurs méthodes dans l'enquête sur la fièvre typhoïde (19,20).

La nature précaire du travail de manipulation des aliments a également entravé l'enquête. L'inspection initiale de santé



publique du comptoir de produits prêts à consommer concerné n'a pas permis d'identifier le porteur comme un employé en raison de son emploi dans plusieurs sites de la chaîne d'épicerie. Dans les enquêtes sur la fièvre typhoïde, compte tenu de la longue période d'exposition potentielle et de l'effectif transitoire des manipulateurs d'aliments, nous recommandons d'établir un historique complet de l'emploi des manipulateurs d'aliments passés, présents et temporaires. L'exclusion du travail pour le traitement et l'élimination de la fièvre typhoïde a également entraîné des difficultés financières pour les personnes chargées de la manipulation des aliments. L'impact négatif de l'exclusion des personnes infectées de leur travail est susceptible d'être partagé au sein des réseaux sociaux, décourageant ainsi d'autres cas et contacts d'être interrogés et testés. La récente indemnisation complète des personnes en congé pour raisons médicales, telle que celle accordée en raison de la maladie causée par la COVID-19, constitue un mécanisme potentiel pour faciliter l'assurance-emploi pour d'autres infections à déclaration obligatoire nécessitant une exclusion du travail (21).

Bien qu'il n'y ait pas eu de contact direct connu, de salle de bain partagée ou de repas partagé entre le cas A (porteur) et le cas C (voisin), nous émettons l'hypothèse que la transmission a potentiellement eu lieu par contamination de surfaces communes, telles que les poignées de porte, les rampes ou les ascenseurs. De même, bien que le cas H (le concierge) n'ait pas eu de contact direct connu avec le cas A et n'ait pas pris de repas au comptoir des produits prêts à consommer, nous supposons que l'acquisition s'est probablement faite par des surfaces communes utilisées par le cas A (porteur) à l'épicerie (par exemple les salles de bain). La formation à l'hygiène des mains et la fourniture d'équipements de protection individuelle appropriés aux concierges sont essentielles pour réduire le risque d'acquisition de maladies entériques, car en dehors des établissements de santé et des laboratoires, le travail de concierge ne devrait pas constituer un risque professionnel pour les maladies infectieuses (22).

Bien que les éclosions de fièvre typhoïde soient rares au Canada, elles restent un risque, en particulier lors des voyages internationaux et de l'immigration en provenance de régions où la fièvre typhoïde reste endémique (20,23). En outre, l'émergence de *S. Typhi* résistant aux médicaments en Asie du Sud, de plus en plus souvent observés dans les cas diagnostiqués en Ontario, a rendu le traitement efficace plus difficile et la prévention plus urgente (8,24). Les États-Unis ont signalé des cas de *S. Typhi* résistant aux médicaments chez des personnes n'ayant pas d'antécédents de voyages internationaux récents (25). La surveillance et le suivi approfondi des cas sont essentiels pour détecter et contrôler les futures éclosions de fièvre typhoïde (19,24).

## Conclusion

Ce rapport décrit une rare éclosion de fièvre typhoïde associée à un porteur chronique de *S. Typhi* au Canada et contribue à la littérature afin d'éclairer les enquêtes futures. Une enquête interdisciplinaire a permis de découvrir la source de transmission. Cette éclosion démontre le risque d'infection et les difficultés d'enquête chez les travailleurs marginalisés ne bénéficiant pas d'avantages sociaux complets ou de conditions de travail stables. L'enquête apporte également des éléments qui plaident en faveur de l'élargissement de la fenêtre d'analyse pour l'attribution des agrégats spatio-temporels de WGS de *S. Typhi*.

## Déclaration des auteurs

J. Z. — Conceptualisation, analyse formelle et interprétation des données, rédaction de la version originale, rédaction-révision et édition  
 A. J. — Conceptualisation, analyse formelle et interprétation des données, rédaction de la version originale, rédaction-révision et édition  
 T. N. — Enquête, interprétation des données, rédaction-révision et édition  
 M. T. — Interprétation des données, rédaction-révision et édition  
 C. L. — Interprétation des données, rédaction-révision et édition  
 A. C. — Enquête, analyse formelle et interprétation des données, rédaction-révision et édition  
 E. D. — Enquête, interprétation des données, rédaction-révision et édition  
 J. Walker — Enquête, interprétation des données, rédaction-révision et édition  
 C. C. — Enquête, rédaction-révision et édition  
 J. Willmore — Conceptualisation, analyse formelle et interprétation des données, rédaction de la version originale, rédaction-révision et édition

## Intérêts concurrents

Aucun.

## Remerciements

Nous tenons à remercier l'ensemble de l'équipe chargée de l'enquête sur l'épidémie, notamment Erin Boyle, Jordi Reid, Sasha MacLean, Isabelle Kelly, Riccardo Lucchini, Robin Ray, Nancy Todd-Giordano, le Dr Reed Morrison, Adam Vieira, Kathryn Downey et Allison Markell de Santé publique Ottawa; le Dr Richard Mather, la Dre Anna Majury, Jennifer Pritchard, la Dre Katherine Paphitis, Analyn Peralta, Ailyn Payas, Allana Murphy et Federico V. Valdes Jr de Santé publique Ontario; la Dre Michelle Murti du Bureau du médecin hygiéniste de l'Ontario; et les Drs Katherine Paphitis, Analyn Peralta, Ailyn Payas, Allana Murphy et Federico V. Valdes Jr. de Santé publique Ontario; la Dre Michelle Murti du Bureau du médecin hygiéniste en chef, Santé publique de l'Ontario; et Ashley Kearney et l'équipe de la base de données nationale PulseNet Canada du Laboratoire national de microbiologie de l'Agence de la santé publique du Canada.



## Financement

Ce travail a été soutenu par Santé publique Ottawa, Santé publique Ontario, l'Agence de la santé publique du Canada et l'Hôpital d'Ottawa.

## Références

1. Parry CM, Hien TT, Dougan G, White NJ, Farrar JJ. Typhoid fever. *N Engl J Med* 2002;347(22):1770–82. [DOI PubMed](#)
2. Gunn JS, Marshall JM, Baker S, Dongol S, Charles RC, Ryan ET. Salmonella chronic carriage: epidemiology, diagnosis, and gallbladder persistence. *Trends Microbiol* 2014;22(11):648–55. [DOI PubMed](#)
3. Agence de la santé publique du Canada. Définitions de cas des maladies faisant l'objet d'une surveillance nationale. Relevé des maladies transmissibles au Canada. Ottawa, ON : ASPC; 2000;2653 Suppl:1–133. <https://publications.gc.ca/collections/Collection/H12-21-3-26-3E.pdf>
4. Gouvernement de l'Ontario. Protection et la promotion de la santé (Loi sur la), L.R.O. 1990, chap. H.7. Toronto, ON : Gouvernement de l'Ontario; 2024. [Consulté le 28 juill. 2023]. <https://www.ontario.ca/fr/lois/loi/90h07>
5. Appiah GD, Chung A, Bentsi-Enchill AD, Kim S, Crump JA, Mogasale V, Pellegrino R, Slayton RB, Mintz ED. Typhoid Outbreaks, 1989-2018: Implications for Prevention and Control. *Am J Trop Med Hyg* 2020;102(6):1296–305. [DOI PubMed](#)
6. Agence de la santé publique du Canada. Nombre de cas signalés de maladies de 1924 à 2022 au Canada- maladies à déclaration obligatoire en direct (Typhoïde). Ottawa, ON : ASPC; 2024. [Consulté le 28 juill. 2023]. <https://maladies.canada.ca/declaration-obligatoire/graphiques?c=pl>
7. Zhou K, Sauve LJ, Richardson SE, Ford-Jones EL, Morris SK. Enteric Fever in a Multicultural Canadian Tertiary Care Pediatric Setting: A 28-Year Review. *J Pediatric Infect Dis Soc* 2016;6(1):98–101. [DOI PubMed](#)
8. Eshaghi A, Zittermann S, Bharat A, Mulvey MR, Allen VG, Patel SN. Importation of Extensively Drug-Resistant Salmonella enterica Serovar Typhi Cases in Ontario, Canada. *Antimicrob Agents Chemother* 2020;64(5):e02581–19. [DOI PubMed](#)
9. Faulder KE, Simmonds K, Robinson JL. The Epidemiology of Childhood Salmonella Infections in Alberta, Canada. *Foodborne Pathog Dis* 2017;14(6):364–9. [DOI PubMed](#)
10. Comeau JL, Tran TH, Moore DL, Phi CM, Quach C. Salmonella enterica serotype Typhi infections in a Canadian pediatric hospital: a retrospective case series. *CMAJ Open* 2013;1(1):E56–61. [DOI PubMed](#)
11. Bui YG, Trépanier S, Milord F, Blackburn M, Provost S, Gagnon S. Cases of malaria, hepatitis A, and typhoid fever among VFRs, Quebec (Canada). *J Travel Med* 2011;18(6):373–8. [DOI PubMed](#)
12. Styliadis S, Borczyk A. Éclosion de cas de typhoïde associée à la consommation de coquillages crus — Ontario. Relevé des maladies transmissibles au Canada 1994;20(8):63–5. [https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2016/aspc-phac/HP3-1-20-8.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2016/aspc-phac/HP3-1-20-8.pdf)
13. Santé publique Ontario. Outils d'enquête de l'Ontario. Toronto, ON : SPO. [Consulté le 28 août 2023]. <https://www.publichealthontario.ca/fr/diseases-and-conditions/infectious-diseases/ccm/oit>
14. Brewer DD. Forgetting in the recall-based elicitation of personal and social networks. *Soc Networks* 2000;22(1):29–43. [DOI](#)
15. Agence de la santé publique du Canada. PulseNet Canada. Ottawa, ON : ASPC; 2022. [Consulté le 28 juill. 2023]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/programmes/pulsenet-canada.html>
16. Ministry of Health. Ontario Public Health Standards: Requirements for Programs, Services and Accountability, Infectious Disease Protocol. Appendix 1: Case Definitions and Disease-Specific Information, Disease: Typhoid Fever. Toronto, ON: Ministry of Health; 2022. [Consulté le 28 juill. 2023]. <https://files.ontario.ca/moh-ohps-typhoid-fever-en-2022.pdf>
17. Imanishi M, Newton AE, Vieira AR, Gonzalez-Aviles G, Kendall Scott ME, Manikonda K, Maxwell TN, Halpin JL, Freeman MM, Medalla F, Ayers TL, Derado G, Mahon BE, Mintz ED. Typhoid fever acquired in the United States, 1999-2010: epidemiology, microbiology, and use of a space-time scan statistic for outbreak detection. *Epidemiol Infect* 2015;143(11):2343–54. [DOI PubMed](#)
18. Olsen SJ, Bleasdale SC, Magnano AR, Landrigan C, Holland BH, Tauxe RV, Mintz ED, Luby S. Outbreaks of typhoid fever in the United States, 1960-99. *Epidemiol Infect* 2003;130(1):13–21. [PubMed](#)



19. Hancock-Allen J, Cronquist AB, Peden J, Adamson D, Corral N, Brown K. Notes from the Field: Typhoid Fever Outbreak Associated with an Asymptomatic Carrier at a Restaurant - Weld County, Colorado, 2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2016;65(23):606–7. [DOI PubMed](#)
20. Nguyen TQ, Reddy V, Sahl S, Kornstein L, Balter S. Importance of travel in domestically acquired typhoid fever infections: opportunities for prevention and early detection. *J Immigr Minor Health* 2009;11(2):139–42. [DOI PubMed](#)
21. Ministère du Travail, de l'Immigration, de la Formation et du Développement des compétences. Congé spécial en raison d'une maladie infectieuse. Toronto, ON : Ministère du Travail, de l'Immigration, de la Formation et du Développement des compétences; 2024. [Consulté le 22 août 2023]. <https://www.ontario.ca/fr/document/votre-guide-de-la-loi-sur-les-normes-demploi-0/conge-special-en-raison-une-maladie-infectieuse>
22. Charles LE, Loomis D, Demissie Z. Occupational hazards experienced by cleaning workers and janitors: A review of the epidemiologic literature. *Work* 2009;34(1):105–16. [DOI PubMed](#)
23. Burnsed LJ, Kovar LD, Angelo KM, Trees EK, Concepción-Acevedo J, McDermott MD, Wagner D, Bradley KK. Use of whole genome sequencing to complement characterisation of a typhoid fever outbreak among a Marshallese community: Oklahoma, 2015. *Epidemiol Infect* 2019;147:e11. [DOI PubMed](#)
24. Posen HJ, Wong W, Farrar DS, Campigotto A, Chan T, Barker KR, Hagmann SH, Ryan ET, LaRocque RC, Earl AM, Worby CJ, Castelli F, Fumadó VP, Britton PN, Libman M, Hamer DH, Morris SK. Travel-associated extensively drug-resistant typhoid fever: a case series to inform management in non-endemic regions. *J Travel Med* 2023;30(1):taac086. [DOI PubMed](#)
25. Centers for Disease Control and Prevention. Extensively drug-resistant Salmonella Typhi infections among U.S. residents without international travel. Atlanta, GA: CDC; 2021. [Consulté le 28 juill. 2023]. <https://archive.cdc.gov/#/details?url=https://emergency.cdc.gov/han/2021/han00439.asp>

**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

# 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](#)

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

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