



## ÉCONOMIE DE LA SANTÉ EN SANTÉ PUBLIQUE



### ÉCONOMIE DE LA SANTÉ

Rentabilité de la vaccination  
contre le virus respiratoire  
syncytial

61

### REVUE SYSTÉMATIQUE

Rentabilité d'un vaccin  
conjugué 21-valent contre le  
pneumocoque

92

### RAPPORT D'ÉCLOSION

Résumé de l'écllosion de mpxo  
au Canada

101

# 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 professionnel de la santé analysant des rapports sur la santé et l'économie.

L'image provient d'[Adobe Stock #847772145](#).

### 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



# ÉCONOMIE DE LA SANTÉ EN SANTÉ PUBLIQUE

## TABLE DES MATIÈRES

### ÉCONOMIE DE LA SANTÉ

Rapport coût/efficacité des stratégies de vaccination contre le virus respiratoire syncytial chez les personnes âgées canadiennes : une comparaison multimodèles 61  
*M Rudd, AE Simmons, GB Gebretekle, AR Tuite*

Comparaison des vaccins pneumococciques conjugués 13-, 15- et 20-valents dans la population pédiatrique canadienne : une analyse coût/utilité 76  
*AE Simmons, GB Gebretekle, R Pless, A Wierzbowski, M Tunis, AR Tuite*

### REVUE SYSTÉMATIQUE

Coût-efficacité d'un vaccin antipneumococcique conjugué 21-valent chez l'adulte : un examen systématique des évaluations économiques 92  
*AE Simmons, R Ximenes, GB Gebretekle, MI Salvadori, E Wong, AR Tuite*

### INFOGRAPHIE

Les risques pour la santé publique associé à l'importation de chiens 100  
*Centre des maladies infectieuses d'origine alimentaire, environnementale et zoonotique*

### RAPPORT D'ÉCLOSION

Résumé de l'écllosion de mpox (variole simienne) au Canada, 28 avril au 31 décembre 2022 101  
*M Bhulabhai, J Venugopal, M Plamondon, G Bergeron, G Cadieux, J Kancir, M Singal, K Twohig, A Zygmunt, E Schillberg, R Ahmad, J Paul*

### ÉTUDE QUALITATIVE

Différences dans le sensationnalisme des articles médiatiques internationaux sur la COVID-19 : une analyse exploratoire à l'aide du système du Réseau mondial d'information en santé publique (RMISP) 110  
*J Przepiorkowski, T Norzin, A Zaghlool, F Tanguay, D Taylor, V Gallant, L Zhao au nom du Réseau mondial d'information en santé publique (RMISP)*

### INFOGRAPHIE

Syphilis infectieuse et syphilis congénitale au Canada, 2023 120  
*Centre de la lutte contre les maladies transmissibles et les infections*



# Rapport coût/efficacité des stratégies de vaccination contre le virus respiratoire syncytial chez les personnes âgées canadiennes : une comparaison multimodèles

Monica Rudd<sup>1,2</sup>, Alison E Simmons<sup>1,2</sup>, Gebremedhin B Gebretekle<sup>1</sup>, Ashleigh R Tuite<sup>1,2\*</sup>

## Résumé

**Contexte :** Deux vaccins contre le virus respiratoire syncytial (VRS) sont actuellement autorisés au Canada pour les adultes de 60 ans et plus.

**Objectif :** Effectuer une comparaison multimodèles afin d'explorer l'incidence d'autres hypothèses structurelles et méthodologiques sur l'estimation du rapport coût/efficacité des programmes de vaccination des adultes contre le VRS.

**Méthodes :** Nous avons comparé trois modèles statiques coût/utilité mis au point par l'Agence de la santé publique du Canada, GSK et Pfizer à l'aide d'un ensemble commun de paramètres d'entrée. Chaque modèle a évalué les rapports coût/efficacité différentiels séquentiels en dollars canadiens de 2023 par année de vie ajustée par la qualité (AVAQ) pour un ensemble de politiques de substitution, l'admissibilité au vaccin étant déterminée par des combinaisons d'âge et de statut de maladie chronique. Les résultats ont été calculés pour chaque vaccin séparément dans le cadre de scénarios prévoyant une protection vaccinale de deux ou trois ans, en utilisant la perspective du système de santé et un taux d'actualisation annuel de 1,5 %.

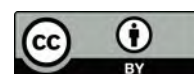
**Résultats :** Les trois modèles coût/utilité ont été globalement concordants pour l'ensemble des scénarios modélisés. Dans tous les scénarios, l'accent a été mis sur la vaccination des personnes présentant une AMC plutôt que sur des politiques plus larges basées sur l'âge. La vaccination contre le virus respiratoire syncytial pour les personnes de plus de 70 ans présentant une maladie chronique a été le plus souvent identifiée comme la politique optimale en utilisant un seuil de coût/efficacité de 50 000 \$/AVAQ. Si l'on considère uniquement les politiques fondées sur des critères d'âge, la vaccination des personnes de plus de 80 ans est rentable à ce seuil.

**Conclusion :** Une comparaison multimodèles des modèles canadiens de coût/utilité montre que les programmes de vaccination contre le VRS sont susceptibles d'être rentables pour certains groupes d'adultes plus âgés au Canada. Ces résultats sont cohérents d'un modèle à l'autre, malgré les différences de structure du modèle.

**Citation proposée :** Rudd M, Simmons AE, Gebretekle GB, Tuite AR. Rapport coût/efficacité des stratégies de vaccination contre le virus respiratoire syncytial chez les personnes âgées canadiennes : une comparaison multimodèles. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2025;51(2/3):61–75.  
<https://doi.org/10.14745/ccdr.v51i23a01f>

**Mots-clés :** virus respiratoire syncytial, vaccination, analyse coût/utilité, économie de la santé, modélisation

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



## Affiliations

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

<sup>2</sup> École de santé publique Dalla Lana, Université de Toronto, Toronto, ON

## \*Correspondance :

[ashleigh.tuite@phac-aspc.gc.ca](mailto:ashleigh.tuite@phac-aspc.gc.ca)



## Introduction

Le virus respiratoire syncytial (VRS) est l'une des principales causes d'infections respiratoires au Canada, un fardeau de la maladie important chez les jeunes enfants et les personnes âgées (1). Le virus respiratoire syncytial était à l'origine d'environ 4,8 % des hospitalisations pour infections respiratoires aiguës chez les adultes canadiens de plus de 50 ans entre 2012 et 2015 (2). Les taux de mortalité hospitalière augmentent avec l'âge et chez les personnes souffrant d'affections médicales chroniques (2–4).

Avec l'autorisation récente de deux vaccins pour les adultes de plus de 60 ans au Canada, les décideurs politiques évaluent l'utilisation de ces produits dans cette population, et notamment s'il convient de recommander des programmes de vaccination financés par l'État (5). Les considérations économiques sont un élément important de ces processus de décision.

Nous avons récemment effectué une analyse du rapport coût/efficacité de diverses options de programmes de vaccination pour les personnes âgées au Canada (6), afin d'orienter les prochaines recommandations du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) sur l'utilisation des vaccins contre le VRS chez les personnes âgées. Cette analyse a montré que la vaccination des personnes âgées peut être rentable, en fonction de la conception du programme. Nous avons notamment montré que les programmes axés sur la vaccination des personnes souffrant d'une maladie chronique les exposant à un risque accru de VRS devraient présenter une meilleure rentabilité que les programmes plus généraux basés sur l'âge.

Si les évaluations économiques basées sur des modèles peuvent fournir des renseignements utiles aux décideurs, il est important d'étudier l'incidence de l'incertitude sur les résultats, afin d'éviter de prendre des décisions sous-optimales. Des analyses de sensibilité peuvent être effectuées pour tester l'incertitude due aux entrées du modèle et aux hypothèses des paramètres. Bien que les modifications des hypothèses relatives à la structure du modèle puissent être évaluées dans le cadre d'analyses de scénarios, ces analyses peuvent s'avérer complexes. Les études comparatives multimodèles peuvent être utilisées pour traiter l'incertitude due à la structure du modèle et à la méthodologie (7,8), et sont recommandées dans les lignes directrices du CCNI pour les évaluations économiques (9). En comparant les résultats de modèles économiques mis au point de manière indépendante avec des paramètres d'entrée normalisés, les chercheurs sont en mesure d'évaluer dans quelle mesure les résultats dérivés des modèles sont fiables face aux différences dans la formulation mathématique des modèles et les choix méthodologiques, offrant ainsi une plus grande confiance dans l'évaluation de ces données probantes.

Nous avons effectué une comparaison multimodèles de trois modèles économiques coût/utilité, afin d'évaluer la fiabilité des résultats concernant le rapport coût/efficacité des options du programme de vaccination contre le VRS chez les personnes âgées au Canada par rapport à la variation des hypothèses et de la structure du modèle.

## Méthodes

### Sélection du modèle

La comparaison multimodèles a été réalisée pour soutenir le CCNI et faisait partie d'un ensemble de données économiques prises en compte lors de l'élaboration des recommandations relatives à l'utilisation des vaccins contre le VRS chez les adultes canadiens. Outre le modèle élaboré par l'Agence de la santé publique du Canada (l'Agence) (6), nous avons axé nos efforts sur les modèles des fabricants dont le produit a été approuvé pour utilisation chez les adultes canadiens de plus de 60 ans pour la saison 2024–2025 du VRS (Arexvy [GSK] et Abrysvo [Pfizer]). GSK et Pfizer ont fourni leurs modèles, qui ont été mis au point à l'aide de Microsoft Excel (10). Le nouveau paramétrage du modèle et les nouvelles analyses ont été effectués par notre équipe.

### Cadre d'économie de la santé

Nous avons évalué tous les modèles dans une population de 100 000 adultes canadiens de plus de 50 ans. Bien que les vaccins actuels contre le VRS aient été autorisés pour la population de 60 ans et plus au moment de l'analyse, nous avons inclus certaines stratégies de vaccination qui prenaient en compte une limite d'âge inférieure de 50 ans, une indication d'âge inférieur étant actuellement à l'étude (11). La population a été répartie par groupe d'âge (12) et selon un haut risque ou un risque moyen en fonction de la présence ou de l'absence de maladie chronique les exposant à un risque accru de VRS (13). Les résultats d'intérêt estimés par le modèle comprenaient le nombre de consultations externes, de visites aux urgences, d'hospitalisations, de décès et d'événements indésirables attribuables au VRS après la vaccination, les pertes d'années de vie ajustées par la qualité (AVAQ), les coûts de la vaccination et les coûts des soins de santé. Nous avons calculé les coûts de vaccination attendus, les coûts médicaux imputables au VRS et les pertes d'AVAQ pour une série de programmes de vaccination possibles. Nous avons évalué l'incidence des programmes de vaccination utilisant Arexvy ou Abrysvo, pour un horizon politique de deux à trois ans, en fonction de la durée supposée de la protection vaccinale. Tous les modèles ont débuté en septembre de la première année, afin de couvrir le début attendu de la saison typique du VRS (avant la pandémie de SRAS-CoV-2), la vaccination ayant lieu au début de la première saison. Les pertes d'AVAQ sur la durée de vie ont été calculées dans le cas de la mortalité due au VRS. Tous les coûts et les



pertes d'AVAQ ont été actualisés à un taux de 1,5 % par an (9). Les coûts et les AVAQ ont été utilisés pour calculer les rapports coût/efficacité différentiels (RCED) séquentiels pour toutes les options stratégiques envisagées. Cette analyse a pris en compte la perspective du système de santé uniquement.

## Aperçu des modèles et normalisation

Chaque modèle coût/utilité présentait des caractéristiques uniques nous obligeant à adapter les hypothèses d'entrée pour les rendre directement comparables, comme décrit ci-dessous. Le **tableau 1** donne un aperçu des principales caractéristiques des modèles de l'Agence, de GSK et de Pfizer.

## Modèle de l'Agence de la santé publique du Canada

Le modèle de l'Agence est un modèle statique basé sur l'individu avec cinq groupes d'âge et deux strates de risque. Il inclut les résultats suivants concernant le VRS : consultations externes, visites aux urgences, hospitalisation sans unité de soins intensifs (USI), hospitalisation avec USI et décès (6). Les hospitalisations sans USI et les hospitalisations avec USI ont été regroupées pour simplifier l'hospitalisation et permettre la comparaison avec d'autres modèles. On suppose que les ESSI sont proportionnels à l'ensemble des vaccins administrés. Le

modèle inclut des pertes d'AVAQ sur toute la durée de vie pour la mortalité due au VRS et utilise un horizon de politique fixe de trois ans.

## Modèle de Pfizer

Le modèle de Pfizer est un modèle de cohorte statique avec cinq groupes d'âge et deux ou trois strates de risque. La structure du modèle a été décrite précédemment (14) et les données d'entrée du modèle ont été adaptées au contexte canadien. Comme il y a moins de groupes d'âge dans ce modèle que dans les politiques de substitution envisagées (décrites ci-dessous), nous avons fusionné certains groupes d'âge, en utilisant des moyennes pondérées en fonction de la population lorsque les hypothèses d'entrée différaient entre les groupes d'âge fusionnés.

Le modèle inclut les coûts et les pertes d'AVAQ pour les cas non médicalement pris en charge, les consultations externes, les visites aux urgences, les hospitalisations et les décès. Par souci de cohérence avec le modèle de l'Agence, nous avons exclu les coûts et les pertes d'AVAQ associés aux cas non médicalement pris en charge. Les effets secondaires suivant l'immunisation ne sont pas explicitement pris en compte dans ce modèle. Nous avons ajouté le coût attendu du traitement de ces effets (0,67 \$ par personne vaccinée) au coût d'administration du vaccin, mais nous n'avons pas été en mesure d'intégrer les pertes d'AVAQ

**Tableau 1 : Aperçu des modèles inclus dans la comparaison multimodèles**

Attribut du modèle	ASPC	GSK	Pfizer
Dynamique	Statique	Statique	Statique
Agrégation	Individuel	Cohorte	Cohorte
Groupes d'âges (années)	50 à 59, 60 à 64, 65 à 69, 70 à 74, 75 à 79, 80 et plus	50 à 59, 60 à 64, 65 à 69, 70 à 74, 75 à 79, 80 et plus	18 à 49 <sup>a</sup> , 50 à 59, 60 à 69, 70 à 79, 80 et plus
Strates de risque	Deux strates représentant les personnes présentant ou non une affection chronique	Strates non explicitement modélisées. Les adultes à risque moyen et à haut risque ont été modélisés en cohortes distinctes	Deux ou trois strates de risque, permettant aux personnes de passer à des strates de risque plus élevé au fur et à mesure qu'elles vieillissent
Résultats liés au VRS	Consultation externe, visite aux urgences, hospitalisation, soins intensifs	VRS-IVRS (consultation externe ou visite aux urgences), VRS-IVRI (hospitalisation)	Non médicalement pris en charge, consultation externe, visite aux urgences, hospitalisation
Caractère saisonnier	Répartition mensuelle des cas annuels	« Facteur de saisonnalité » multipliant le nombre de cas mensuels attendus	Répartition mensuelle des cas annuels
EV	EV distincts pour l'hospitalisation et la consultation externe. Déclin sur 36 mois modélisé à l'aide d'un modèle de régression polynomiale cubique	EV distincts pour le VRS-IVRS et le VRS-IVRI. Efficacité du premier mois réduite de moitié. Déclin linéaire entre les mois 1 à 7, 7 à 18, 18 et plus	Quatre courbes d'EV pour l'hospitalisation, la visite aux urgences, la consultation externe et le VRS non médicalement pris en charge. Décroissance linéaire entre les mois 0 à 3, 3 à 6, 6 à 12, 12 à 18, 18 à 24, 24 à 36
ESSI	Local et systémique	Local et systémique	Non modélisé
Calendrier de vaccination	Septembre et octobre 2024	1 <sup>er</sup> octobre 2024	Septembre et octobre 2024
Horizon de temps	Trois ans. L'EV de la troisième année dans le scénario à deux ans est supposée être nulle	N'importe quel nombre entier	N'importe quel nombre entier, mais l'horizon de la vie entière doit être utilisé pour saisir les pertes d'AVAQ dues à la mortalité provenant du VRS

Abréviations : ASPC, Agence de la santé publique du Canada; AVAQ, année de vie ajustée par la qualité; ESSI, effets secondaires suivant l'immunisation; EV, efficacité du vaccin; IVRI, infection des voies respiratoires inférieures; IVRS, infection des voies respiratoires supérieures; VRS, virus respiratoire syncytial

<sup>a</sup> Non inclus dans les résultats, mais ne peut être retiré du modèle



attendues. Bien que le modèle présente un horizon temporel spécifié par l'utilisateur, un horizon temporel à vie est nécessaire pour comptabiliser pleinement les pertes d'AVAQ dues à la mortalité par le VRS. Enfin, contrairement aux autres modèles, le modèle Pfizer suppose que les paramètres spécifiques à l'âge sont linéaires par morceaux entre les groupes d'âge par incréments d'un an, comme l'illustre la **figure 1**.

## Modèle de GSK

Le modèle de GSK est un modèle de cohorte statique comprenant jusqu'à sept groupes d'âge. La structure du modèle a été décrite précédemment (14,15) et les paramètres d'entrée du modèle ont été adaptés à la population canadienne. Toutes les personnes de chaque groupe d'âge sont supposées avoir l'âge le plus bas. Par conséquent, nous avons échelonné les groupes d'âge pour commencer au milieu des tranches d'âge souhaitées, afin que les groupes d'âge aient le même âge moyen et les mêmes années de vie perdues dans le cas de la mortalité par le VRS. Le modèle ne modélise pas explicitement les strates de risque, mais en traitant les personnes à haut risque et à risque faible en cohortes distinctes, nous avons obtenu le même effet. Comme dans les autres modèles, les pertes d'AVAQ sur toute la durée de vie sont prises en compte pour la mortalité due au VRS, mais l'utilisateur peut choisir un horizon temporel de deux ou trois ans.

Plutôt que de modéliser l'efficacité du vaccin (EV) comme une protection directe contre les résultats de l'utilisation du système de santé, tels que les consultations externes et les hospitalisations, le modèle original suppose que toutes les infections respiratoires aiguës à VRS (VRS-IRA) conduisent à une infection des voies respiratoires supérieures (VRS-IVRS) ou à une infection des voies respiratoires inférieures (VRS-IVRI). Des niveaux différents d'utilisation des ressources de santé sont

alors supposés, selon qu'une personne est atteinte du VRS-IVRS ou du VRS-IVRI. Nous avons modifié cette formulation en modélisant le VRS-IVRI comme équivalent au VRS nécessitant une hospitalisation, et le VRS-IVRS comme entraînant des consultations externes ou des visites aux urgences, avec des probabilités proportionnelles au nombre de cas de chaque issue, stratifié selon l'âge et le risque, estimé dans le modèle de l'Agence.

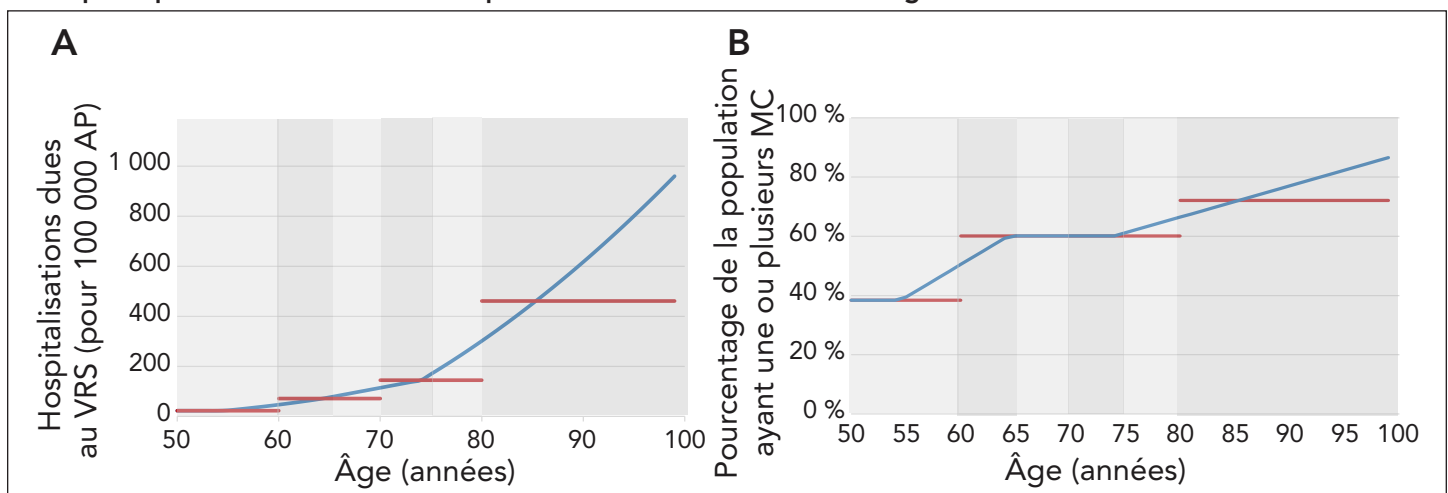
La vaccination dans le modèle GSK confère deux niveaux de protection : contre le VRS-IVRI et contre tous les VRS-IRA. Dans le modèle original, l'EV contre le VRS-IRA et le VRS-IVRI était basée sur les résultats des essais cliniques et l'EV pour le VRS-IVRS était calculée sur la base des deux autres données d'entrée de l'EV. Pour cette analyse, nous avons calculé les profils de décroissance du VRS-IRA pour chaque strate d'âge à risque, de telle sorte que l'EV contre le VRS-IVRS qui en résulte corresponde aux hypothèses d'EV contre les consultations externes et les visites aux urgences dans les autres modèles.

## Paramètres d'entrée

Les paramètres d'entrée communs ont été basés sur ceux utilisés dans l'analyse coût/utilité de l'Agence, qui a préféré les données canadiennes lorsqu'elles étaient disponibles et, dans le cas contraire, les données provenant d'autres administrations ou des avis d'experts (6). Une description complète des paramètres d'entrée utilisés est publiée séparément (6), et les valeurs utilisées dans la présente analyse sont fournies dans le **tableau A1** (voir l'**appendice**) à titre de référence. Certains paramètres clés sont décrits ci-dessous.

Les proportions par âge des personnes présentant une ou plusieurs maladies chroniques ont été basées sur les estimations de la prévalence au Canada des maladies pulmonaires

**Figure 1 : Comparaison des hypothèses de linéarité par morceaux de Pfizer<sup>a</sup> et d'uniformité de l'Agence de la santé publique du Canada et de GSK<sup>a</sup> pour les données variant selon l'âge<sup>b</sup>**



Abréviations : AP, années-personnes; MC, maladie chronique; VRS, virus respiratoire syncytial

<sup>a</sup> Les données de linéarité par morceaux de Pfizer sont indiquées en bleu et les données d'uniformité de l'Agence de la santé publique du Canada et de GSK sont indiquées en rouge

<sup>b</sup> Les résultats sont présentés pour A) l'incidence des hospitalisations associées au VRS pour 100 000 années-personnes et B) la prévalence des affections médicales chroniques



obstructives chroniques, de l'obésité (indice de masse corporelle autodéclaré supérieur ou égal à 30 kg/m<sup>3</sup>), de l'hypertension artérielle, du cancer, des maladies cardiaques et des séquelles d'un accident vasculaire cérébral, du diabète ou de la démence (13). On a supposé que la couverture vaccinale suivait l'administration du vaccin antigrippal (16). Les coûts de vaccination comprenaient les frais d'administration et le prix de la liste publique canadienne de 230 \$ par dose pour les deux vaccins. On a supposé que l'efficacité du vaccin contre le VRS nécessitant une consultation externe ou une hospitalisation était égale à l'efficacité publiée contre les infections légères et graves à VRS, et qu'elle diminuait sur une période de deux ou trois ans, les estimations pour la période de trois ans étant basées sur l'extrapolation des données existantes, qui étaient limitées à deux saisons de VRS au moment de l'analyse (17–19). L'incidence par âge des hospitalisations associées au VRS a été estimée sur la base des résultats d'études canadiennes (2), avec un facteur de sous-détection des cas supposé de 1,5 fois (4). Les infections par le virus respiratoire syncytial ont été considérées comme saisonnières, la plupart des cas survenant entre janvier et mars (20). Le cas échéant, en raison des hypothèses structurelles des modèles, nous avons adapté les paramètres d'entrée pour qu'ils aient des effets équivalents d'un modèle à l'autre, mais la logique sous-jacente des modèles n'a pas été modifiée.

### Comparaison des modèles

Comme décrit ci-dessus, nous avons modélisé séparément l'utilisation des vaccins Abrysvo (Pfizer) ou Arexvy (GSK) en supposant une durée de protection de deux ou trois ans après la vaccination, l'EV étant supposée s'estomper au cours de la période concernée. Outre l'absence de vaccination, nous avons évalué 19 politiques de substitution en utilisant différentes combinaisons de critères d'admissibilité en matière d'âge et de comorbidité pour chaque scénario (6) :

- Politiques basées sur l'âge : tous les adultes de plus de 60, 65, 70, 75 ou 80 ans ont été considérés comme admissibles
- Politiques basées sur le risque médical : tous les adultes de plus de 60, 65, 70, 75 ou 80 ans et présentant une ou plusieurs maladies chroniques ont été considérés comme admissibles
- Politiques basées sur l'âge et le risque médical : tous les adultes dépassant un seuil d'âge général, ainsi que les adultes présentant une maladie chronique dépassant une fourchette de seuils d'âge inférieurs (50 ou 60 ans) ont été considérés comme admissibles

Bien que les trois modèles utilisent un horizon à vie pour les pertes d'AVAQ dues à la mortalité par le VRS, chacun d'entre eux présente des horizons politiques différents pour évaluer l'incidence des programmes de vaccination. Puisque l'EV est supposée être limitée (i.e., qu'un maximum de trois ans a été pris en compte dans cette analyse), ces différents horizons n'ont pas eu d'incidence sur les comparaisons des RCED. Dans les comparaisons graphiques des frontières coût/efficacité,

nous avons utilisé les coûts nets du programme et les effets par rapport à l'absence de vaccination pour tenir compte des différences dans les horizons temporels des modèles.

### Résultats

La **figure 2** présente une comparaison des frontières coût/efficacité pour les trois modèles utilisant des hypothèses d'EV pour Abrysvo (Pfizer) et Arexvy (GSK) dans les scénarios de décroissance à deux ans et à trois ans. Les trois modèles ont été globalement concordants dans les quatre scénarios. Les modèles de l'Agence et de GSK ont défini les mêmes politiques de substitution comme potentiellement rentables, la politique optimale dépendant du seuil de coût/efficacité. Le modèle de Pfizer présente des résultats globaux comparables, mais définit une politique supplémentaire, la vaccination des personnes à haut risque de plus de 65 ans, comme une option potentiellement rentable. Cette politique a toujours fait l'objet d'une dominance étendue (i.e., qu'elle n'est pas rentable quel que soit le seuil de coût/efficacité) dans les modèles de l'Agence et de GSK. Pour tous les modèles, toutes les politiques définies comme potentiellement rentables étaient basées sur le risque ou basées sur l'âge et le risque. Les stratégies basées sur l'âge n'ont jamais été définies comme des options rentables. Nous avons constaté qu'une politique de vaccination des personnes à haut risque de 80 ans et plus dominait une politique d'absence de vaccination dans tous les modèles utilisant l'EV supposée de l'un ou l'autre vaccin.

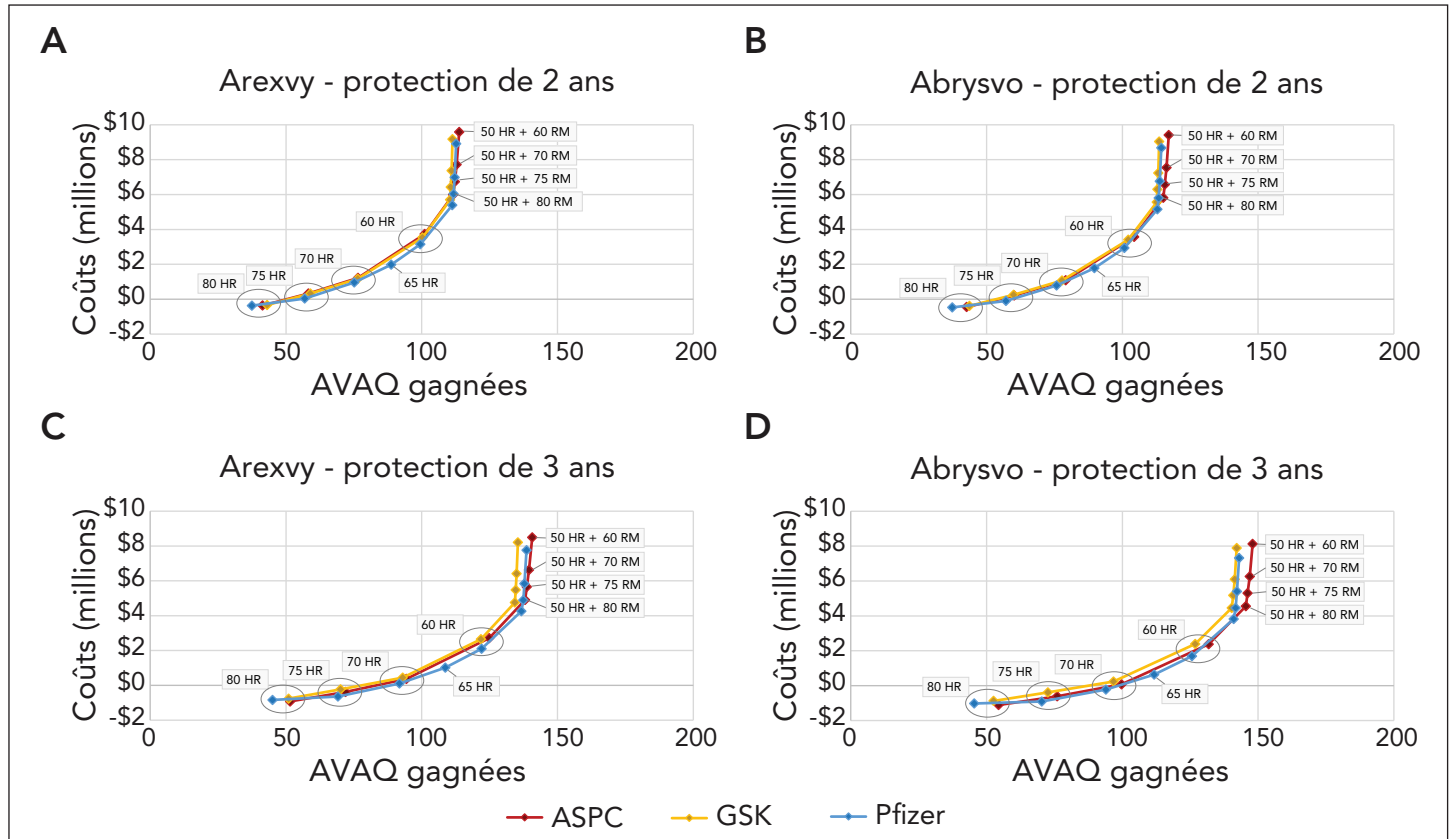
### Scénarios de protection vaccinale sur deux ans

Les RCED séquentiels pour toutes les politiques qui n'ont pas été dominées ou largement dominées dans le scénario de protection vaccinale sur deux ans sont présentés dans le **tableau 2**. Par rapport à la vaccination des personnes à haut risque de 80 ans et plus, les modèles de l'Agence et de GSK ont estimé des RCED séquentiels compris entre 38 029 \$/AVAQ et 41 325 \$/AVAQ pour une politique de vaccination des personnes à haut risque de plus de 75 ans, alors que le modèle de Pfizer présentait des RCED d'environ 20 000 \$/AVAQ. À l'exception du modèle de Pfizer paramétré avec les estimations d'EV d'Arexvy, tous les RCED séquentiels pour la politique relative aux adultes à haut risque de 70 ans et plus étaient inférieurs au seuil de coût/efficacité couramment utilisé de 50 000 \$/AVAQ par rapport à la vaccination des adultes à haut risque de 75 ans et plus. Le RCED séquentiel pour le modèle de Pfizer utilisant les estimations d'EV d'Arexvy n'était que légèrement supérieur à ce seuil, soit 50 388 \$/AVAQ. Le modèle Pfizer est le seul à estimer qu'une politique de vaccination des personnes à haut risque de plus de 65 ans pourrait être une option rentable, avec des RCED séquentiels de 71 933 \$/AVAQ à 75 457 \$/AVAQ par rapport à une politique pour les adultes à haut risque de 70 ans et plus. Pour tous les modèles, le RCED séquentiel d'une politique de vaccination de toutes les personnes à haut risque de plus de 60 ans était d'environ 100 000 \$/AVAQ par rapport à





Figure 2 : Stratégies de vaccination contre le virus respiratoire syncytial potentiellement rentables, élaborées à partir des résultats des modèles de l'Agence de la santé publique du Canada, de GSK et de Pfizer<sup>a</sup>



Abréviations : Abrysvo, vaccin contre le virus respiratoire syncytial fabriqué par Pfizer; Arexvy, vaccin contre le virus respiratoire syncytial fabriqué par GSK; ASPC, Agence de la santé publique du Canada; AVAQ, année de vie ajustée par la qualité; EV, efficacité du vaccin; HR; haut risque; RM, risque moyen  
<sup>a</sup> Les résultats sont présentés pour les scénarios suivants : A) données d'EV d'Arexvy avec une protection décroissante sur 2 ans, B) données d'EV d'Abrysvo avec une protection décroissante sur 2 ans, C) données d'EV d'Arexvy avec une protection décroissante sur 3 ans et D) données d'EV d'Abrysvo avec une protection décroissante sur 3 ans. Les étiquettes indiquent la stratégie de vaccination. Par souci de clarté, seules les stratégies qui se situaient à la frontière du rapport coût/efficacité sont présentées. Toutes les autres stratégies ont été dominées ou exclues par une dominance élargie et n'étaient pas des options rentables, quel que soit le seuil de coût/efficacité utilisé. Les tableaux 2 et 3 présentent les rapports coût/efficacité différentiels pour les stratégies non dominantes. Comme décrit dans les méthodes, les coûts et les AVAQ gagnées sont présentés par rapport à l'absence de vaccination, afin de permettre une comparaison entre les modèles

Tableau 2 : Rapports coût/efficacité différentiels séquentiels (\$/année de vie ajustée par la qualité) pour les stratégies de vaccination contre le virus respiratoire syncytial considérées comme potentiellement rentables, en supposant que la protection vaccinale diminue en l'espace de deux ans<sup>a,b</sup>

Politique	Arexvy			Abrysvo		
	ASPC	GSK	Pfizer	ASPC	GSK	Pfizer
80 ans ou plus à HR	-	-	-	-	-	-
75 ans ou plus à HR	40 660 \$	41 325 \$	21 219 \$	38 029 \$	39 199 \$	18 682 \$
70 ans ou plus à HR	49 502 \$	48 068 \$	50 388 \$	46 157 \$	45 591 \$	47 309 \$
65 ans ou plus à HR	Dominance élargie		75 457 \$	Dominance élargie		71 933 \$
60 ans ou plus à HR	102 356 \$	99 485 \$	108 641 \$	98 583 \$	96 188 \$	104 544 \$
80 ans et plus à RM et 50 ans et plus à HR	214 052 \$	212 578 \$	189 414 \$	209 131 \$	206 540 \$	182 774 \$
75 ans et plus à RM et 50 ans et plus à HR	1 317 114 \$	2 865 566 \$	1 329 263 \$	1 421 826 \$	2 784 588 \$	1 265 781 \$
70 ans et plus à RM et 50 ans et plus à HR	1 421 897 \$	3 391 567 \$	2 829 476 \$	1 519 503 \$	3 298 674 \$	2 703 549 \$
60 ans et plus à RM et 50 ans et plus à HR	2 013 359 \$	5 059 381 \$	3 449 849 \$	2 235 963 \$	4 920 460 \$	3 286 184 \$

Abréviations : Abrysvo, vaccin contre le virus respiratoire syncytial fabriqué par Pfizer; Arexvy, vaccin contre le virus respiratoire syncytial fabriqué par GSK; ASPC, Agence de la santé publique du Canada; HR; haut risque; RM, risque moyen; -, sans objet  
<sup>a</sup> Seules les stratégies qui n'ont pas été dominées ou qui ont fait l'objet d'une domination élargie sont énumérées. Pour cette analyse, le rapport coût/efficacité différentiel est calculé par rapport à la stratégie de la ligne précédente  
<sup>b</sup> Les résultats sont présentés pour chaque modèle et en utilisant les données pour les vaccins Arexvy ou Abrysvo



la vaccination des adultes à haut risque de 70 ans (modèles de l'Agence et de GSK) ou de 65 ans (modèle de Pfizer) et plus. Au-delà de ce seuil, les politiques les plus rentables étaient toutes celles qui consistaient à vacciner les personnes à haut risque de plus de 50 ans et les groupes d'âge de plus en plus bas de personnes sans maladie chronique. Les politiques strictement fondées sur l'âge n'ont jamais été considérées comme des options rentables, quel que soit le modèle utilisé.

### Scénarios de protection vaccinale sur trois ans

Le **tableau 3** présente les RCED séquentiels pour toutes les politiques qui n'ont pas été dominées ou largement dominées dans le cadre d'un scénario supposant que la protection vaccinale se prolonge jusqu'à la troisième saison. Comme on pouvait s'y attendre, les RCED pour ces scénarios étaient inférieurs à leurs équivalents dans les scénarios sur deux ans, en raison de la durée supposée plus longue de la protection vaccinale. Les RCED séquentiels pour une politique de vaccination des personnes à haut risque de plus de 70 ans se situaient entre 25 727 \$/AVAQ et 32 907 \$/AVAQ par rapport à la vaccination des adultes à haut risque de plus de 80 ans. Comme pour le scénario de protection vaccinale sur deux ans, seul le modèle de Pfizer a défini la vaccination des personnes à haut risque de plus de 65 ans comme une option rentable, avec des RCED séquentiels de 48 856 \$/AVAQ à 53 647 \$/AVAQ par rapport à une politique destinée aux adultes à haut risque de 70 ans et plus. La vaccination des personnes à haut risque de plus de 60 ans a donné lieu à des RCED compris entre 71 513 \$/AVAQ et 81 335 \$/AVAQ par rapport à la vaccination des adultes à haut risque de 70 ans (modèles de l'Agence et de GSK) ou de 65 ans et plus (Pfizer). À des seuils de coût/efficacité plus élevés, comme dans les scénarios de protection vaccinale sur deux ans,

les politiques fondées sur l'âge et le risque, qui comprennent la vaccination des personnes à haut risque de plus de 50 ans et des groupes d'âge de plus en plus bas de personnes à risque moyen, ont été définies comme des options rentables. Les politiques fondées sur l'âge n'ont jamais été rentables par rapport à ces autres options.

### Politiques fondées sur l'âge

Bien que les politiques fondées sur l'âge n'aient jamais été considérées comme rentables par rapport aux options fondées sur le risque ou sur l'âge et le risque, elles peuvent être préférées par certains décideurs sur la base d'autres considérations, telles que la réduction potentielle de la complexité de la mise en œuvre du programme. Nous avons donc effectué une sous-analyse des scénarios de protection vaccinale sur deux ans, en nous limitant aux politiques basées sur l'âge (**tableau 4**). Les RCED séquentiels pour une politique de vaccination de toutes les personnes de plus de 80 ans se situaient entre 3 161 \$/AVAQ et 6 194 \$/AVAQ par rapport à l'absence de vaccination. Il est peu probable que les politiques incluant des personnes plus jeunes soient considérées comme rentables à un seuil de coût/efficacité de 50 000 \$/AVAQ. Les modèles de l'Agence et de GSK ont estimé les RCED entre 78 637 \$/AVAQ et 85 805 \$/AVAQ pour une politique de vaccination de toutes les personnes de plus de 75 ans par rapport à une politique pour toutes les personnes de plus de 80 ans. Toutefois, le modèle de Pfizer présente un RCED compris entre 50 090 \$/AVAQ et 53 205 \$/AVAQ dans ce scénario. Les politiques plus étendues fondées sur l'âge présentaient des RCED de plus en plus élevés et il était peu probable qu'elles soient considérées comme rentables aux seuils couramment utilisés.

**Tableau 3 : Rapports coût/efficacité différentiels séquentiels (\$/année de vie ajustée par la qualité) pour les stratégies de vaccination considérées comme potentiellement rentables, en supposant que la protection vaccinale diminue en l'espace de trois ans<sup>a,b</sup>**

Politique	Arexvy			Abrysvo		
	ASPC	GSK	Pfizer	ASPC	GSK	Pfizer
80 ans ou plus à HR	-	-	-	-	-	-
75 ans ou plus à HR	26 834 \$	27 801 \$	8 269 \$	23 169 \$	24 695 \$	4 745 \$
70 ans ou plus à HR	32 907 \$	29 320 \$	32 736 \$	28 814 \$	25 727 \$	28 557 \$
65 ans ou plus à HR	Dominance élargie		53 647 \$	Dominance élargie		48 856 \$
60 ans ou plus à HR	77 338 \$	76 430 \$	81 335 \$	71 776 \$	71 513 \$	75 674 \$
80 ans et plus à RM et 50 ans et plus à HR	165 771 \$	169 258 \$	147 249 \$	158 601 \$	153 336 \$	138 356 \$
75 ans et plus à RM et 50 ans et plus à HR	1 090 178 \$	2 350 773 \$	975 340 \$	1 135 141 \$	1 461 416 \$	905 774 \$
70 ans et plus à RM et 50 ans et plus à HR	1 219 926 \$	2 534 807 \$	2 132 683 \$	1 290 424 \$	1 560 714 \$	1 984 098 \$
60 ans et plus à RM et 50 ans et plus à HR	1 588 568 \$	4 112 609 \$	2 577 733 \$	1 717 449 \$	2 547 744 \$	2 394 941 \$

Abréviations : Abrysvo, vaccin contre le virus respiratoire syncytial fabriqué par Pfizer; Arexvy, vaccin contre le virus respiratoire syncytial fabriqué par GSK; ASPC, Agence de la santé publique du Canada; HR; haut risque; RM, risque moyen; -, sans objet

<sup>a</sup> Seules les stratégies qui n'ont pas été dominées ou qui ont fait l'objet d'une domination élargie sont énumérées. Il convient de noter que pour les résultats de ce tableau, le rapport coût/efficacité différentiel est calculé par rapport à la stratégie de la ligne précédente

<sup>b</sup> Les résultats sont présentés pour chaque modèle et en utilisant les données pour les vaccins Arexvy ou Abrysvo



**Tableau 4 : Rapports coût/efficacité différentiels séquentiels (\$/année de vie ajustée par la qualité) comparant uniquement les stratégies basées sur l'âge et supposant que la protection vaccinale diminue en l'espace de deux ans<sup>a,b</sup>**

Politique	Arevxy			Abrysvo		
	ASPC	GSK	Pfizer	ASPC	GSK	Pfizer
Aucune vaccination	-	-	-	-	-	-
80 ans et plus à RM et à HR	5 391 \$	6 194 \$	5 883 \$	3 261 \$	4 838 \$	3 161 \$
75 ans et plus à RM et à HR	82 326 \$	85 805 \$	53 205 \$	78 637 \$	82 607 \$	50 090 \$
70 ans et plus à RM et à HR	99 045 \$	100 332 \$	100 829 \$	94 264 \$	96 651 \$	96 496 \$
65 ans et plus à RM et à HR	Dominance élargie		136 241 \$	Dominance élargie		131 165 \$
60 ans et plus à RM et à HR	172 061 \$	172 531 \$	201 336 \$	167 226 \$	167 515 \$	194 749 \$

Abréviations : Abrysvo, vaccin contre le virus respiratoire syncytial fabriqué par Pfizer; Arevxy, vaccin contre le virus respiratoire syncytial fabriqué par GSK; ASPC, Agence de la santé publique du Canada; HR; haut risque; RM, risque moyen; -, sans objet

<sup>a</sup> Le rapport coût/efficacité différentiel est calculé par rapport à la stratégie de la ligne précédente

<sup>b</sup> Les résultats sont présentés pour chaque modèle et en utilisant les données pour les vaccins Arevxy ou Abrysvo

## Discussion

Notre comparaison de trois modèles canadiens de coût/utilité a montré que les programmes de vaccination contre le VRS pour les personnes âgées pourraient être une intervention rentable, en particulier lorsque ces programmes sont axés sur les groupes de population présentant le risque le plus élevé de VRS. Ces résultats sont globalement concordants entre les scénarios envisagés. Les politiques jugées optimales aux seuils de coût/efficacité couramment utilisés sont généralement cohérentes. De plus, les RCED estimés différaient peu entre les deux vaccins considérés.

En utilisant des paramètres d'entrée harmonisés, tous les modèles ont systématiquement défini les politiques basées sur le risque médical comme étant optimales par rapport aux politiques basées uniquement sur l'âge. Une différence entre les modèles concerne l'identification d'une politique de vaccination des adultes à haut risque de plus de 65 ans comme potentiellement rentable uniquement avec le modèle Pfizer. En utilisant les deux autres modèles, cette option politique a été largement dominée, d'autres options politiques offrant un meilleur rapport qualité-prix. Cette différence est probablement due à la façon dont les modèles utilisent les données variables en fonction de l'âge. Bien que l'hypothèse des modèles de l'Agence et de GSK de valeurs constantes pour chaque groupe d'âge soit plus proche des données de base, les hypothèses de gradient d'âge utilisées par le modèle de Pfizer pourraient être considérées comme plus réalistes par certains décideurs.

Bien que la majorité des autres évaluations économiques publiées à ce jour sur la vaccination contre le VRS chez les personnes âgées soient axées uniquement sur des stratégies basées sur l'âge, les tendances générales observées dans notre analyse peuvent être comparées à d'autres études. Une analyse systématique des évaluations économiques des vaccins contre le VRS chez les adultes, réalisée aux États-Unis et à Hong Kong, a montré que dans la plupart des études, les programmes de vaccination proposés à tous les adultes de 60 ou 65 ans et plus

n'étaient probablement pas rentables si l'on utilise un seuil de 50 000 \$/AVAQ, à moins d'une réduction substantielle du prix des vaccins (21). Comme dans notre analyse, les études qui ont pris en compte plusieurs seuils d'âge pour les programmes de vaccination ont constaté que les RCED étaient plus faibles lorsque les programmes étaient plus restrictifs en ce qui concerne l'admissibilité à l'âge (14,22). Une récente évaluation économique canadienne a examiné les politiques de vaccination des résidents des maisons de soins de longue durée, seules ou parallèlement à la vaccination des adultes vivant en communauté en fonction de l'âge (23). Cette étude a utilisé une analyse de seuil pour définir le prix maximum du vaccin à partir duquel la vaccination serait rentable pour un seuil de 50 000 \$/AVAQ, et a constaté que des prix plus élevés étaient acceptables pour des stratégies de vaccination limitées aux résidents des maisons de soins de longue durée, où le risque de VRS est le plus élevé. Le prix maximum acceptable du vaccin a été réduit lorsque l'âge d'admissibilité des adultes vivant dans la communauté a été élargi à des âges plus jeunes (23).

Cette analyse présente certaines limites qui doivent être prises en compte lors de l'interprétation de nos résultats. Tous les modèles inclus dans notre comparaison étaient statiques et ne prenaient pas en compte les effets indirects des programmes de vaccination. Par conséquent, ces modèles peuvent sous-estimer les économies potentielles en termes de coûts et d'AVAQ de ces programmes, ce qui conduit à considérer comme optimales des options politiques moins ambitieuses. Ensuite, aucune analyse d'une perspective sociétale n'a été effectuée et l'incidence possible de la vaccination pour la prévention du VRS non médicalement pris en charge n'a pas été prise en compte. Nos résultats pourraient sous-estimer les avantages des programmes de vaccination. Enfin, nous avons limité notre analyse à un petit nombre de scénarios et n'avons pas effectué d'analyses de sensibilité. Toutefois, étant donné la cohérence de nos résultats entre les modèles, la valeur d'une exploration plus approfondie de l'incidence de l'incertitude des paramètres est probablement faible pour cette analyse comparative.



## Conclusion

La comparaison multimodèles montre que les programmes de vaccination contre le VRS sont probablement rentables pour certains sous-groupes d'adultes canadiens plus âgés, en particulier ceux dont les maladies chroniques les exposent à un risque accru de VRS. Ces résultats sont fiables par rapport aux autres hypothèses structurelles du modèle.

## Déclaration des auteurs

M. R. — Conceptualisation, analyse formelle, rédaction de la version originale

A. E. S. — Conceptualisation, rédaction–révision et édition

G. B. G. — Conceptualisation, rédaction–révision et édition

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

## Intérêts concurrents

Aucun.

## Identifiants ORCID

Monica Rudd – [0009-0001-9109-9872](https://orcid.org/0009-0001-9109-9872)

Alison E Simmons – [0000-0001-8780-9467](https://orcid.org/0000-0001-8780-9467)

Gebremedhin B Gebretekle – [0000-0002-2485-505X](https://orcid.org/0000-0002-2485-505X)

Ashleigh R Tuite – [0000-0002-4373-9337](https://orcid.org/0000-0002-4373-9337)

## Remerciements

Le modèle coût/utilité canadien de GSK pour les personnes âgées a été élaboré par Sydney George (GSK, Mississauga, Canada), Michael Dolph (Cytel, Toronto, Canada), Yufan Ho (GSK, Singapour), Dessi Loukov (GSK, Mississauga, Canada), Emily Matthews (Cytel, Toronto, Canada), Shreena Malaviya (Cytel, Toronto, Canada), Janine Xu (GSK, Mississauga, Canada) et Daniel Molnar (GSK, Wavre, Belgique). Le modèle coût/utilité canadien de Pfizer pour les adultes a été élaboré par Ahuva Averin (Avalere Health, Boston, États-Unis [É.-U.]), Mark Atwood (Avalere Health, Boston, É.-U.), Derek Weycker (Avalere Health, Boston, É.-U.), Erin Quinn (Avalere Health, Boston, É.-U.), Alexandra Goyette (Pfizer Canada, Kirkland, Canada) et Reiko Sato (Pfizer, New York, É.-U.). Les auteurs remercient les membres du groupe de travail sur le VRS du Comité consultatif national de l'immunisation, qui ont donné leur rétroaction sur les paramètres du modèle.

## Financement

Aucun.

## Références

1. Wu M, Wu Q, Liu D, Zu W, Zhang D, Chen L. The global burden of lower respiratory infections attributable to respiratory syncytial virus in 204 countries and territories, 1990–2019: findings from the Global Burden of Disease Study 2019. *Intern Emerg Med* 2024;19(1):59–70. [DOI PubMed](#)
2. ElSherif M, Andrew MK, Ye L, Ambrose A, Boivin G, Bowie W, David MP, Gruselle O, Halperin SA, Hachette TF, Johnstone J, Katz K, Langley JM, Loeb M, MacKinnon-Cameron D, McCarthy A, McElhaney JE, McGeer A, Poirier A, Pirçon JY, Powis J, Richardson D, Semret M, Smith S, Smyth D, Trottier S, Valiquette L, Webster D, McNeil SA, LeBlanc JJ; Serious Outcomes Surveillance (SOS) Network of the Canadian Immunization Research Network (CIRN) and the Toronto Invasive Bacterial Diseases Network (TIBDN). Leveraging influenza virus surveillance From 2012 to 2015 to characterize the burden of respiratory syncytial virus disease in Canadian adults ≥50 years of age hospitalized with acute respiratory illness. *Open Forum Infect Dis* 2023;10(7):ofad315. [DOI PubMed](#)
3. Mac S, Shi S, Millson B, Tehrani A, Eberg M, Myageri V, Langley JM, Simpson S. Burden of illness associated with Respiratory Syncytial Virus (RSV)-related hospitalizations among adults in Ontario, Canada: A retrospective population-based study. *Vaccine* 2023;41(35):5141–9. [DOI PubMed](#)
4. McLaughlin JM, Khan F, Begier E, Swerdlow DL, Jodar L, Falsey AR. Rates of medically attended RSV among US adults: a systematic review and meta-analysis. *Open Forum Infect Dis* 2022;9(7):ofac300. [DOI PubMed](#)
5. Killikelly A, Shane A, Yeung MW, Tunis M, Bancej C, House A, Vaudry W, Moore D, Quach C. Analyse des lacunes visant à évaluer le niveau de préparation des Canadiens à l'introduction des vaccins contre le virus respiratoire syncytial : compte rendu d'une retraite d'experts. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2020;46(4):71–8. [DOI PubMed](#)
6. Tuite AR, Simmons AE, Rudd M, Cernat A, Gebretekle GB, Yeung MW, Killikelly A, Siu W, Bachan SA, Brousseau N, Tunis M. Respiratory syncytial virus vaccination strategies for older Canadian adults: a cost-utility analysis. *medRxiv* 2024;2024.03.20.24304630. [DOI](#)
7. den Boon S, Jit M, Brisson M, Medley G, Beutels P, White R, Flasche S, Hollingsworth TD, Garske T, Pitzer VE, Hoogendoorn M, Geffen O, Clark A, Kim J, Hutubessy R. Guidelines for multi-model comparisons of the impact of infectious disease interventions. *BMC Med* 2019;17(1):163. [DOI PubMed](#)



8. Drolet M, Bénard É, Jit M, Hutubessy R, Brisson M. Model comparisons of the effectiveness and cost-effectiveness of vaccination: A systematic review of the literature. *Value Health* 2018;21(10):1250–8. DOI PubMed
9. Agence de la santé publique du Canada. Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) : Lignes directrices pour l'évaluation économique des programmes de vaccination au Canada. Ottawa, ON : ASPC; 2023. <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>
10. Microsoft Corporation. Microsoft Excel. 2018. <https://www.microsoft.com/en-ca/microsoft-365/excel>
11. Santé Canada. Présentations de médicaments et de produits de santé en cours d'examen (PCE) : Suppléments aux présentations en cours d'examen. Ottawa, ON : Santé Canada; 2024. [Consulté le 27 févr. 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/examen-et-approbation-medicaments-et-produit-sante/presentations-cours-examen/supplements-presentations-cours-examen.html>
12. Statistique Canada. Tableau 17-10-0057-01. Population projetée, selon le scénario de projection, l'âge et le genre, au 1<sup>er</sup> juillet (x 1 000). Ottawa, ON : StatCan; 2022. [Consulté le 5 janv. 2024]. [https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1710005701&request\\_locale=fr](https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1710005701&request_locale=fr)
13. Statistique Canada. Tableau 13-10-0777-01. Nombre et pourcentage d'adultes (âgés de 18 ans et plus) de la population à domicile ayant des problèmes de santé sous-jacents, par âge et sexe (période de deux ans). Ottawa, ON : StatCan; 2020. [https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1310077701&request\\_locale=fr](https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1310077701&request_locale=fr)
14. Ortega-Sanchez I. Economics of vaccinating U.S. adults ≥60 years-old against respiratory syncytial virus [slides presented at Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) meeting June 21, 2023]. Atlanta, GA: CDC; 2023. [Consulté le 27 févr. 2024]. <https://www.cdc.gov/acip/downloads/slides-2023-06-21-23/05-RSV-Adults-Ortega-Sanchez-508.pdf>
15. Molnar D, La EM, Verelst F, Poston S, Graham J, Van Bellinghen LA, Curran D. Public health impact of the adjuvanted RSVPreF3 vaccine for respiratory syncytial virus prevention among older adults in the United States. *Infect Dis Ther* 2024;13(4):827–44. DOI PubMed
16. Agence de la santé publique du Canada. Enquête sur la couverture vaccinale contre la grippe saisonnière, 2022–2023. Rapport final. Ottawa, ON: ASPC; 2023. [https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2023/aspc-phac/H14-315-2023-fra.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2023/aspc-phac/H14-315-2023-fra.pdf)
17. Friedland L. Manufacturer presentation: GSK season 2 safety & efficacy; coadministration with influenza vaccine [slides presented at Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) meeting June 21, 2023]. Atlanta, GA: CDC; 2023. [Consulté le 27 févr. 2024]. <https://www.cdc.gov/acip/downloads/slides-2023-06-21-23/03-RSV-Adults-Friedland-508.pdf>
18. Ison MG, Papi A, Athan E, Feldman RG, Langley JM, Lee DG, Leroux-Roels I, Martinon-Torres F, Schwarz TF, van Zyl-Smit RN, Verheust C, Dezutter N, Gruselle O, Fissette L, David MP, Kostanyan L, Hulstrøm V, Olivier A, Van der Wielen M, Descamps D; AReSVi-006 Study Group. AReSVi-006 Study Group. Efficacy and safety of respiratory syncytial virus (RSV) prefusion F protein vaccine (RSVPreF3 OA) in older adults over 2 RSV seasons. *Clin Infect Dis* 2024;78(6):1732–44. DOI PubMed
19. Gurtman A. Manufacturer presentation: Pfizer season 2 safety & efficacy; coadministration with influenza vaccine [slides presented at Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) meeting June 21, 2023]. Atlanta, GA: CDC; 2023. [Consulté le 27 févr. 2024]. <https://www.cdc.gov/acip/downloads/slides-2023-06-21-23/02-RSV-Adults-Gurtman-508.pdf>
20. Agence de la santé publique du Canada. Détection de virus des voies respiratoires au Canada. Ottawa, ON : ASPC; 2024. [Consulté le 27 févr. 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/surveillance/detection-virus-voies-respiratoires-canada.html>
21. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health. Cost-effectiveness of respiratory syncytial virus vaccines for adults: Technology review. Ottawa, ON: CADTH; 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38588351/>
22. Hutton D. Economic analysis of RSV vaccination in older adults [slides presented at Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) meeting June 21, 2023]. Atlanta, GA: CDC; 2023. [Consulté le 27 févr. 2024]. <https://www.cdc.gov/acip/downloads/slides-2023-06-21-23/04-RSV-Adults-Hutton-508.pdf>
23. Shoukat A, Bawden CE, Röst G, LeBlanc JJ, Galvani AP, Langley JM, Moghadas SM. Impact and cost-effectiveness analyses of vaccination for prevention of respiratory syncytial virus disease among older adults in Ontario: A Canadian Immunization Research Network (CIRN) study. *Vaccine* 2024;42(7):1768–76. DOI PubMed



24. Shi T, Vennard S, Jasiewicz F, Brogden R, Nair H, RESCEU Investigators. Disease burden estimates of Respiratory Syncytial Virus related acute respiratory infections in adults with comorbidity: a systematic review and meta-analysis. *J Infect Dis* 2022;226 Suppl 1:S17–21. [DOI PubMed](#)
25. Bernardo CO, Gonzalez-Chica D, Stocks N. Influenza-like illness and antimicrobial prescribing in Australian general practice from 2015 to 2017: a national longitudinal study using the MedicineInsight dataset. *BMJ Open* 2019;9(4):e026396. [DOI PubMed](#)
26. Chen KA, Ingen Tv, Smith BT, Fitzpatrick T, Whelan M, Parpia AS, Alessandrini J, Buchan SA. Neighbourhood-level burden of social risk factors on respiratory syncytial virus hospitalization in Ontario, Canada, 2016-2019. *medRxiv* 2024:2024.02.27.24303436. [DOI PubMed](#)
27. Statistique Canada. Tableau 13-10-0114-01. Espérance de vie et autres éléments de la table complète de mortalité, estimations sur trois ans, Canada, toutes les provinces sauf l'Île-du-Prince-Édouard. Ottawa, ON : StatCan; 2023. [Consulté le 5 janv. 2024]. [DOI](#)
28. Agence de la santé publique du Canada. Couverture vaccinale contre la grippe saisonnière au Canada, 2022–2023. Ottawa, ON : ASPC; 2023. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation-vaccins/couvertures-vaccinales/resultats-enquete-grippe-saisonniere-2022-2023/rapport-complet.html>
29. World Health Organization. Revising global indicative wastage rates: a WHO initiative for better planning and forecasting of vaccine supply needs. Geneva, CH: WHO 2019. <https://www.who.int/docs/default-source/immunization/tools/revising-wastage-concept-note.pdf>
30. Melgar M, Britton A, Roper LE, Talbot HK, Long SS, Kotton CN, Havers FP. Use of respiratory syncytial virus vaccines in older adults: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices - United States, 2023. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2023;72(29):793–801. [DOI PubMed](#)
31. O'Reilly R, Kwong JC, McGeer A, To T, Sander B. The cost-effectiveness of a pneumococcal conjugate vaccine (PCV13) program for older adults (65+) in Ontario, Canada in the context of infant immunization and changing serotype distributions. Society for Medical Decision Making 39<sup>th</sup> Annual North American Meeting; 22-25 October 2017; Pittsburgh, PA.
32. Robertson G. What you need to know about RSV this flu season. *The Globe and Mail*, 15 September 2023. [Consulté le 19 oct. 2023]. <https://www.theglobeandmail.com/canada/article-rsv-virus-vaccines-treatments/>
33. Sander B, Kwong JC, Bauch CT, Maetzel A, McGeer A, Raboud JM, Krahn M. Economic appraisal of Ontario's Universal Influenza Immunization Program: a cost-utility analysis. *PLoS Med* 2010;7(4):e1000256. [DOI PubMed](#)
34. Canadian Institute for Health Information. An overview of physician payments and cost per service. Ottawa, ON: CIHI; 2022. [Consulté le 5 janv. 2024]. <https://www.cihi.ca/en/health-workforce-in-canada-in-focus-including-nurses-and-physicians/an-overview-of-physician>
35. Alliance for Healthier Communities. Emergency department costs averted attributed to community health centres in Ontario. 2022. [Consulté le 5 janv. 2024]. [https://www.allianceon.org/sites/default/files/CHC\\_ED\\_Costs\\_Averted\\_Feb\\_9.pdf](https://www.allianceon.org/sites/default/files/CHC_ED_Costs_Averted_Feb_9.pdf)
36. Lee BY, Ercius AK, Smith KJ. A predictive model of the economic effects of an influenza vaccine adjuvant for the older adult (age 65 and over) population. *Vaccine* 2009;27(16):2251–7. [DOI PubMed](#)
37. Comité consultatif national de l'immunisation. Recommandations sur l'utilisation du vaccin conjugué 15-valent (PNEU-C-15) contre le pneumocoque et 20-valent (PNEU-C-20) contre le pneumocoque chez les adultes : Annexe de données économiques supplémentaires. Ottawa, ON : ASPC; 2023. [Consulté le 27 avr. 2023]. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/immunization/national-advisory-committee-on-immunization-naci/public-health-level-recommendations-use-pneumococcal-vaccines-adults-including-use-15-valent-20-valent-conjugate-vaccines/economic-evidence-supplementary-appendix.html>
38. Yan J, Xie S, Johnson JA, Pullenayegum E, Ohinmaa A, Bryan S, Xie F. Canada population norms for the EQ-5D-5L. *Eur J Health Econ* 2024;25(1):147–55. [DOI PubMed](#)
39. Herring WL, Zhang Y, Shinde V, Stoddard J, Talbird SE, Rosen B. Clinical and economic outcomes associated with respiratory syncytial virus vaccination in older adults in the United States. *Vaccine* 2022;40(3):483–93. [DOI PubMed](#)
40. Mao Z, Li X, Korsten K, Bont L, Butler C, Wildenbeest J, Coenen S, Hens N, Bilcke J, Beutels P; RESCEU Investigators. Economic burden and health-related quality of life of Respiratory Syncytial Virus and influenza infection in European community-dwelling older adults. *J Infect Dis* 2022;226 Suppl 1:S87–94. [DOI PubMed](#)
41. Zeevat F, Luttjeboer J, Paulissen JH, van der Schans J, Beutels P, Boersma C, Postma MJ; RESCEU Investigators. Exploratory analysis of the economically justifiable price of a hypothetical RSV vaccine for older adults in the Netherlands and the United Kingdom. *J Infect Dis* 2022;226 Suppl 1:S102–9. [DOI PubMed](#)



42. Meijboom MJ, Pouwels KB, Luytjes W, Postma MJ, Hak E. RSV vaccine in development: assessing the potential cost-effectiveness in the Dutch elderly population. *Vaccine* 2013;31(52):6254–60. DOI PubMed
43. Statistique Canada. Tableau 98-10-0022-01. Âge (en années), âge moyen et âge médian et genre : Canada, provinces et territoires, divisions de recensement et subdivisions de recensement. Ottawa, ON : StatCan; 2022. [Consulté le 5 janv. 2024]. DOI
44. Prosser LA. Economic analysis of vaccination with mRNA booster dose against COVID-19 among adults [slides presented at Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) meeting Sep 12, 2023]. Atlanta, GA: CDC; 2023. [Consulté le 29 janv. 2024]. <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/132890>

## Appendice

Tableau A1 : Paramètres d'entrée du modèle de Tuite et al., 2024 (6) utilisés dans la présente analyse

Paramètre	Base	Intervalle	Référence
<b>Répartition de la population (%)</b>			
50 à 59 ans	31,7	–	Statistique Canada (12)
60 à 64 ans	17,5	–	
65 à 69 ans	15,8	–	
70 à 74 ans	12,8	–	
75 à 79 ans	9,9	–	
80 ans et plus	12,2	–	
<b>% de la population ayant une ou plusieurs maladie chronique</b>			
50 à 59 ans	38,4	–	Statistique Canada (13)
60 à 79 ans	60,1	–	
80 ans et plus	72,1	–	
<b>% mensuel des cas annuels de VRS</b>			
Septembre	1,2	–	Système de surveillance de la détection des virus respiratoires (moyenne de 9 saisons, 2010–2011 à 2018–2019) (20)
Octobre	1,9	–	
Novembre	5,5	–	
Décembre	14,2	–	
Janvier	17,6	–	
Février	21,1	–	
Mars	17,0	–	
Avril	11,0	–	
Mai	5,6	–	
Juin	2,6	–	
Juillet	1,3	–	
Août	1,1	–	
<b>Rapport de cotes pour les soins ambulatoires médicalement pris en charge chez les adultes présentant une ou plusieurs maladies chroniques</b>			
Tous les âges	1,1	–	Shi et al., 2022 (24)
<b>% de patients nécessitant une hospitalisation avec un ou plusieurs maladies chroniques</b>			
Tous les âges	98,2	–	ElSherif et al., 2023 (2)
<b>Facteur de sous-détection du VRS médicalement pris en charge chez les adultes</b>			
Tous les âges	1,5	1–2	McLaughlin et al., 2022 (4)



Tableau A1 : Paramètres d'entrée du modèle de Tuite et al., 2024 (6) utilisés dans la présente analyse (suite)

Paramètre	Base	Intervalle	Référence
<b>Incidence annuelle des cas de VRS médicalement pris en charge et nécessitant une consultation externe pour 100 000 habitants (non ajustée pour tenir compte de la sous-détection)</b>			
50 à 59 ans	261,9	186,5–337,3	ElSherif et al., 2023 (2); McLaughlin et al., 2022 (4); Système de surveillance de la détection des virus respiratoires (20)
60 à 69 ans	604,1	472,8–707,8	
70 à 79 ans	780,0	625,1–934,1	
80 ans et plus	2 487,1	2 097,1–2 877,2	
<b>Incidence annuelle des cas de VRS médicalement pris en charge nécessitant une visite aux urgences pour 100 000 habitants (non ajustée pour tenir compte de la sous-détection)</b>			
50 à 59 ans	16,8	12,0–21,6	ElSherif et al., 2023 (2); McLaughlin et al., 2022 (4); Système de surveillance de la détection des virus respiratoires (20)
60 à 69 ans	43,3	33,9–50,7	
70 à 79 ans	68,5	54,9–82,0	
80 ans et plus	218,3	184,1–252,5	
<b>Incidence annuelle des hospitalisations attribuables au VRS pour 100 000 habitants (non ajustée pour la sous-détection)</b>			
50 à 59 ans	15,1	10,8–19,5	ElSherif et al., 2023 (2); Système de surveillance de la détection des virus respiratoires (20)
60 à 69 ans	47,5	37,2–55,7	
70 à 79 ans	96,4	77,3–115,4	
80 ans et plus	307,4	259,2–355,6	
<b>% de patients hospitalisés pour un VRS nécessitant une admission en USI</b>			
Tous les âges	13,7	10,2–17,9	ElSherif et al., 2023 (2)
<b>% de patients atteints de VRS médicalement pris en charge à qui l'on a prescrit un antimicrobien</b>			
Tous les âges	50	14–89	Bernardo et al., 2019 (25); ElSherif et al., 2023 (2)
<b>Mortalité due au VRS par hospitalisation (%)</b>			
50 à 64 ans	7,2	5,4–9,5	Chen et al., 2024 (26)
65 à 74 ans	6,6	5,2–8,4	
75 ans et plus	10,1	9,0–11,3	
<b>Taux de mortalité toutes causes confondues (par an, pour 1 000 habitants)</b>			
Tous les âges	Taux spécifiques à l'âge	–	Statistique Canada (27)
<b>Couverture vaccinale (%), avec maladie chronique</b>			
50 à 59 ans	58,6	–	Enquête sur la couverture vaccinale contre la grippe saisonnière, 2022–2023 (28)
60 à 64 ans	59,9	–	
65 à 69 ans	65,2	–	
70 à 79 ans	82,7	–	
80 ans et plus	83,4	–	
<b>Couverture vaccinale (%), sans maladie chronique</b>			
50 à 59 ans	36,7	–	Enquête sur la couverture vaccinale contre la grippe saisonnière, 2022–2023 (28)
60 à 64 ans	49,4	–	
65 à 69 ans	61,1	–	
70 à 79 ans	74,9	–	
80 ans et plus	74,8	–	
<b>Efficacité du vaccin (%), Arexvy (GSK)</b>			
VRS en consultation externe — saison 1 (suivi à 7 mois)	82,6	–	Friedland, 2023 (17); Ison et al., 2024 (18); hypothèse pour la saison 3





Tableau A1 : Paramètres d'entrée du modèle de Tuite et al., 2024 (6) utilisés dans la présente analyse (suite)

Paramètre	Base	Intervalle	Référence
<b>Efficacité du vaccin (%), Arexvy (GSK) (suite)</b>			
VRS en consultation externe — saison 2 (suivi à 6 mois)	56,1	–	Friedland, 2023 (17); Ison et al., 2024 (18); hypothèse pour la saison 3
VRS en consultation externe — saison 3	18,7	–	
VRS hospitalisé — saison 1 (suivi à 7 mois)	94,1	–	
VRS hospitalisé — saison 2 (suivi à 6 mois)	64,2	–	
VRS hospitalisé — saison 3	21,4	–	
<b>Efficacité du vaccin (%), Abrysvo (Pfizer)</b>			
VRS en consultation externe — saison 1 (suivi à 7 mois)	65,1	–	Gurtman, 2023 (19); hypothèse pour la saison 3
VRS en consultation externe — saison 2 (suivi à 4 mois)	48,9	–	
VRS en consultation externe — saison 3	16,3	–	
VRS hospitalisé — saison 1 (suivi à 7 mois)	88,9	–	
VRS hospitalisé — saison 2 (suivi à 4 mois)	78,6	–	
VRS hospitalisé — saison 3	26,2	–	
<b>Taux de perte de vaccins (%)</b>			
Tous les âges	5	–	OMS, 2019 (29)
<b>Effets secondaires suivant l'immunisation (%)</b>			
Événement indésirable local grave	0,51	0,16–1,84	Melgar et al., 2023 (30)
Événement indésirable systémique grave	0,57	0,10–2,35	
<b>Coût d'administration du vaccin par dose (\$)</b>			
Tous les âges	18	13–22	O'Reilly et al., 2017 (31)
<b>Coût de la vaccination par dose (\$)</b>			
Arexvy (GSK)	230	100–230	Robertson, 2023 (32)
Abrysvo (Pfizer)	230	100–230	
<b>Coûts attribuables par personne hospitalisée en raison du VRS (\$)</b>			
Hospitalisation (6 mois)	32 228	31 622–32 836	Mac et al., 2023 (3)
Hospitalisation, décès à l'hôpital	27 534	22 027–33 041 <sup>a</sup>	
<b>Coûts par personne atteinte du VRS traitée en ambulatoire (\$)</b>			
Visite d'un professionnel de la santé	62	48–82	Sander et al., 2010 (33); ICIS (34); Alliance pour des communautés en santé (35)
Visite aux urgences	340	302–509	
<b>Coûts médicaux directs en cas d'effet indésirable local grave après la vaccination (\$)</b>			
Moins de 65 ans	62	48–82	Sander et al., 2010 (33); ICIS (34); Lee et al., 2009 (36)
65 ans et plus	63	49–83	
<b>Coûts médicaux directs en cas d'effet indésirable systémique grave après la vaccination (\$)</b>			
Moins de 65 ans	62	48–82	Sander et al., 2010 (33); ICIS (34); Lee et al., 2009 (36)
65 ans et plus	66	51–87	



Tableau A1 : Paramètres d'entrée du modèle de Tuite et al., 2024 (6) utilisés dans la présente analyse (suite)

Paramètre	Base	Intervalle	Référence
<b>Coûts de transport (\$)</b>			
Coûts de déplacement pour les soins hospitaliers	417	210–623	CCNII (37)
<b>Utilité de la santé en arrière-plan</b>			
50 à 59 ans	0,848	–	Yan et al., 2023 (38)
60 à 64 ans	0,839	–	
65 à 74 ans	0,867	–	
75 ans et plus	0,861	–	
<b>Perte d'AVAQ, en ambulatoire, avec ou sans visite aux urgences</b>			
Tous les âges	0,0056	0,0037–0,0075	Herring et al., 2022 (39); Mao et al., 2022 (40); Zeevat et al., 2022 (41); Meijboom et al., 2013 (42)
<b>Perte d'AVAQ, hospitalisation</b>			
Tous les âges	0,020	0,017–0,030	Herring et al., 2022 (39); Mao et al., 2022 (40); Zeevat et al., 2022 (41); Meijboom et al., 2013 (42)
<b>Perte d'AVAQ, décès</b>			
50 à 59 ans	20,26	–	Yan et al., 2023 (38); Statistique Canada (27,43)
60 à 64 ans	16,74	–	
65 à 69 ans	14,29	–	
70 à 74 ans	11,75	–	
75 à 79 ans	9,38	–	
80 ans et plus	5,84	–	
<b>Perte d'AVAQ, effet secondaire suivant l'immunisation</b>			
Événement indésirable local grave	0,0003	0,0002–0,0004	Prosser, 2023 (44); hypothèse
Événement indésirable systémique grave	0,0004	0,0003–0,0005	

Abréviations : AVAQ, année de vie ajustée par la qualité; CCNII, Comité consultatif national de l'immunisation; ICIS, Institut canadien d'information sur la santé; OMS, Organisation mondiale de la Santé; USI, unité de soins intensifs; VRS, virus respiratoire syncytial; –, sans objet

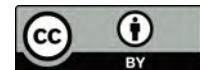
\* Intervalle définie comme étant  $\pm 20\%$  de la valeur de base



# Comparaison des vaccins pneumococciques conjugués 13-, 15- et 20-valents dans la population pédiatrique canadienne : une analyse coût/utilité

Alison Simmons<sup>1,2</sup>, Gebremedhin Gebretekle<sup>1</sup>, Robert Pless<sup>1</sup>, Aleksandra Wierzbowski<sup>1</sup>, Matthew Tunis<sup>1</sup>, Ashleigh Tuite<sup>1,2\*</sup>

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



## Résumé

**Contexte :** Deux vaccins pneumococciques conjugués, couvrant 15 et 20 sérotypes de *Streptococcus pneumoniae* (Pneu-C-15 et Pneu-C-20, respectivement), ont été récemment approuvés pour une utilisation dans la population pédiatrique canadienne.

**Objectif :** Évaluer le rapport coût/efficacité de Pneu-C-15 et Pneu-C-20 chez les nourrissons non vaccinés qui commencent une vaccination systématique contre le pneumocoque, par rapport au vaccin conjugué 13-valent actuellement utilisé (Pneu-C-13).

**Méthodes :** Un modèle de cohorte statique a été utilisé pour estimer les rapports coût/efficacité différentiels séquentiels (RCED en dollars canadiens de 2022 par année de vie ajustée par la qualité [AVAQ]) de Pneu-C-13, Pneu-C-15 et Pneu-C-20 dans la population pédiatrique commençant leur série primaire. Les coûts et les résultats ont été calculés sur un horizon temporel de 10 ans au niveau du programme et sur un horizon temporel à vie au niveau de l'individu, et actualisés à un taux de 1,5 % par an. Nous avons étudié l'incidence des incertitudes liées aux paramètres et aux hypothèses du modèle dans le cadre d'analyses de scénarios et de sensibilité.

**Résultats :** L'utilisation systématique de Pneu-C-20 et, dans une moindre mesure, de Pneu-C-15 devrait réduire le fardeau de l'infection à pneumocoque, par rapport à Pneu-C-13. Sur la base des hypothèses de coût du produit, les RCED séquentiels pour Pneu-C-15 et Pneu-C-20 étaient de 58 800 \$ et 135 200 \$ par AVAQ gagnée du point de vue du système de santé et de 18 272 \$ et 93 416 \$ par AVAQ gagnée du point de vue de la société, à l'exclusion des effets indirects. Une réduction de 5 % ou plus des maladies attribuables à un sérotype en raison des effets indirects du vaccin a donné lieu à des RCED inférieurs à 30 000 \$ par AVAQ gagnée pour Pneu-C-15 et Pneu-C-20, la stratégie optimale étant déterminée par l'ampleur de la réduction des maladies pneumococciques et par le temps nécessaire pour y parvenir.

**Conclusion :** Il est présumé que Pneu-C-15 et Pneu-C-20 augmentent les AVAQ chez les enfants canadiens par rapport à Pneu-C-13 et à ce qu'ils soient des interventions rentables.

**Citation proposée :** Simmons AE, Gebretekle GB, Pless R, Wierzbowski A, Tunis M, Tuite AR. Comparaison des vaccins pneumococciques conjugués 13-, 15- et 20-valents dans la population pédiatrique canadienne : une analyse coût/utilité. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2025;51(2/3):76–91.

<https://doi.org/10.14745/ccdr.v51i23a02f>

**Mots-clés :** infection à pneumocoque, vaccination, analyse coût/utilité, économie de la santé, modélisation

## Affiliations

<sup>1</sup> Direction générale des programmes sur les maladies infectieuses et de la vaccination, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

<sup>2</sup> École de santé publique Dalla Lana, Université de Toronto, Toronto, ON

## \*Correspondance :

[ashleigh.tuite@phac-aspc.gc.ca](mailto:ashleigh.tuite@phac-aspc.gc.ca)



## Introduction

L'infection à pneumocoque (IP), causée par la bactérie *Streptococcus pneumoniae*, est à l'origine d'une morbidité et d'une mortalité importantes dans le monde, en particulier chez les enfants, les personnes âgées et les personnes immunodéprimées. Bien que *S. pneumoniae* colonise fréquemment le nasopharynx humain sans provoquer de maladie, il peut être à l'origine de maladies graves invasives (e.g., méningite et bactériémie) et, plus fréquemment, non invasives (e.g., pneumonie d'origine communautaire à pneumocoques [POCP] et otite moyenne aiguë [OMA]) (1). Plus de 100 types capsulaires distincts, ou sérotypes, de *S. pneumoniae* ont été recensés, mais la majorité des cas d'infections invasives à pneumocoque (IPI) sont attribués à un sous-ensemble de ces sérotypes (2,3).

La modélisation des maladies infectieuses est souvent utilisée pour étayer les décisions relatives au vaccin pneumococcique en raison de la dynamique complexe des sérotypes observée au fil des ans dans le cadre des calendriers de vaccination antérieurs. Au début des années 2000, les premiers vaccins pneumococciques conjugués (Pneu-C-7 et Pneu-C-10) ont été autorisés au Canada et ont été administrés dans le cadre de programmes de vaccination à fonds publics. En 2009, le vaccin Pneu-C-13 a été homologué et en 2010, le Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) du Canada a recommandé que les enfants en bonne santé reçoivent 2+1 doses de Pneu-C-13 à l'âge de deux, quatre et 12–15 mois ou 3+1 doses de Pneu-C-13 à l'âge de deux, quatre, six et 12-18 mois (4). Le vaccin Pneu-C-13 comprend les sérotypes 1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F et 23F. Deux vaccins pneumococciques conjugués, couvrant 15 et 20 sérotypes de *S. pneumoniae*, ont été autorisés par Santé Canada pour une utilisation dans les populations pédiatriques le 8 juillet 2022 (Pneu-C-15) et le 21 juillet 2023 (Pneu-C-20). Le vaccin Pneu-C-15 comprend les sérotypes de Pneu-C-13 ainsi que les sérotypes 22F et 33F, et le vaccin Pneu-C-20 comprend les sérotypes de Pneu-C-13 ainsi que les sérotypes 8, 10A, 11A, 12F, 15B, 22F et 33F (5,6).

Après l'introduction de Pneu-C-13, l'incidence des IIP causées par les 13 sérotypes de *S. pneumoniae* inclus dans le vaccin a diminué dans tous les groupes d'âge (7–9). Toutefois, l'incidence globale des IIP est restée relativement inchangée dans tous les groupes d'âge en raison du remplacement des sérotypes de *S. pneumoniae* et de la persistance de certains sérotypes de Pneu-C-13 (10,11). Entre 2016 et 2020, une augmentation importante des IIP causées par les sérotypes 19F et 11A a été observée chez les enfants de moins de cinq ans au Canada (12). Le sérotype 19F est inclus dans Pneu-C-13, Pneu-C-15 et Pneu-C-20, alors que le sérotype 11A n'est inclus que dans Pneu-C-20.

Étant donné que Pneu-C-15 et Pneu-C-20 couvrent un plus grand nombre de sérotypes, nous avons réalisé une évaluation économique basée sur un modèle, afin d'évaluer le rapport coût/efficacité de leur utilisation dans la population pédiatrique canadienne par rapport à la norme de soins actuelle.

## Méthodes

Nous avons mis au point un modèle statique de cohorte de Markov pour quantifier l'incidence sur la santé de trois stratégies de vaccination pédiatrique contre le pneumocoque chez les nourrissons jamais vaccinés. Nous avons comparé le calendrier de 2+1 doses de Pneu-C-13 (politique actuelle), Pneu-C-15 et Pneu-C-20. Les résultats de santé associés à *S. pneumoniae* du modèle de cohorte ont été utilisés pour étayer une analyse coût/utilité. Les résultats comprenaient l'incidence de l'IIP, de la POCP non invasive et de l'OMA, les hospitalisations, les décès, les coûts, les années de vie ajustées par la qualité (AVAQ) et les rapports coût/efficacité différentiels (RCED). Au moment de l'analyse, le CCNI n'avait pas encore publié de recommandations pour l'utilisation de Pneu-C-15 et de Pneu-C-20 dans la population pédiatrique. Cette analyse économique a été réalisée pour soutenir l'élaboration des recommandations du CCNI, et des détails supplémentaires sur les données économiques prises en compte sont disponibles en ligne (13).

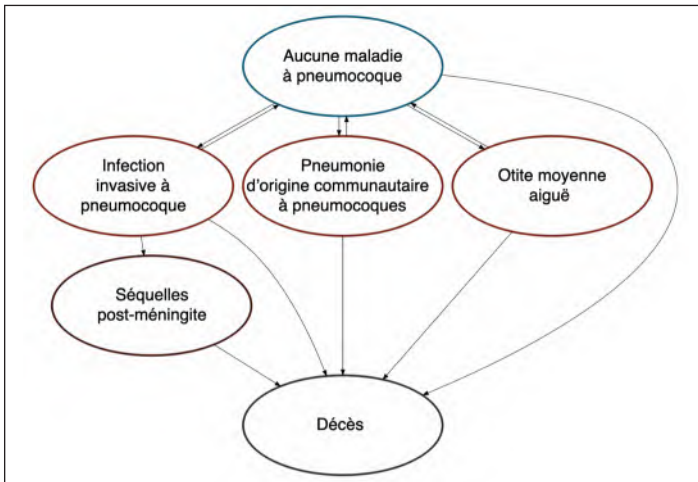
## Structure du modèle

Notre modèle a suivi une cohorte de population ouverte et multiâges sur une période de 10 ans. Les taux de natalité et de mortalité au sein de la cohorte ont été déterminés à partir des projections démographiques canadiennes (14–16). Les individus étaient exempts d'IP à l'entrée dans le modèle, mais pouvaient développer une IIP, une POCP et une OMA au cours de leur vie (**figure 1, tableau 1**). Un sous-ensemble de personnes atteintes d'IIP a développé des séquelles post-méningite. Il a été présumé que l'IIP était traitée en milieu hospitalier, que la POCP était traitée en milieu hospitalier ou ambulatoire et que l'OMA était traitée en milieu ambulatoire. L'incidence, les coûts et les conséquences sanitaires de l'OMA ont été limités aux personnes de moins de 10 ans (17).

Lors de l'entrée dans le modèle, une proportion de chaque cohorte de naissance a été vaccinée à l'âge de deux, quatre et douze mois, sur la base de la couverture vaccinale estimée de Pneu-C-13 (**tableau 2**) (28). Il a été présumé que la vaccination réduisait le risque d'IP en raison des sérotypes inclus dans le vaccin. Nous avons supposé que l'efficacité réelle du vaccin (ER) pour Pneu-C-15 et Pneu-C-20 était équivalente à l'ER pour Pneu-C-13. Tous les vaccins présentaient une ER plus faible contre le sérotype 3 que contre les autres sérotypes vaccinaux. Dans ce modèle, la protection conférée par le vaccin a commencé après la deuxième dose et s'est atténuée sur



Figure 1 : Modèle d'état de santé pour les infections à pneumocoques<sup>a,b</sup>



<sup>a</sup> Les personnes vaccinées et non vaccinées ont connu les mêmes états de santé, le risque étant modifié en fonction du statut vaccinal, du type de vaccin reçu et du temps écoulé depuis la vaccination

<sup>b</sup> Les séquelles post-méningite comprennent des séquelles auditives et neurologiques

Tableau 1 : Paramètres épidémiologiques

Paramètre	Base	Plage	Référence(s)
<b>Incidence de l'IIP (pour 100 000 habitants)</b>			
Moins de 2 ans	14,5	-	SCSMDO, 2019; programme SCI, 2019 (18)
2 à 4 ans	10,2	-	
5 à 17 ans	2,1	-	
18 à 49 ans	5,2	-	
50 à 64 ans	13,6	-	
65 ans et plus	23,8	-	
<b>Incidence de la POC (pour 100 000 habitants)</b>			
Moins de 5 ans	4 991,1	-	Nasreen et al., 2022 (19)
5 à 17 ans	1 249,0	-	
18 à 39 ans	815,9	-	
40 à 64 ans	1 529,9	-	
65 à 74 ans	3 095,7	-	
75 à 84 ans	5 398,1	-	
85 ans et plus	10 122,7	-	
<b>Incidence de l'OMA (pour 100 000 habitants)</b>			
Moins de 5 ans	25 467,6	-	Nasreen et al., 2022 (19)
5 à 17 ans	7 225,9	-	
18 à 39 ans	2 204,4	-	
40 à 64 ans	2 058,6	-	
65 à 74 ans	1 954,7	-	
75 à 84 ans	1 857,4	-	
85 ans et plus	1 621,4	-	
<b>Risque relatif d'IP dans un contexte d'incidence plus élevée</b>			
Moins de 2 ans	6,8	-	SCSMDO, 2019; programme SCI, 2015–2019 (18)
2 à 4 ans	0,9	-	
5 à 17 ans	3,9	-	
18 à 49 ans	2,1	-	
50 à 64 ans	2,1	-	
65 ans et plus	2,4	-	

Tableau 1 : Paramètres épidémiologiques (suite)

Paramètre	Base	Plage	Référence(s)
<b>Proportion de patients atteints de POC attribuée à la bactérie <i>S. pneumoniae</i> (%)</b>			
Moins de 1 an	6,0	5,1–9,1	King, 2023; LeBlanc et al., 2022; Groupe d'étude PERCH (Pneumonia Etiology Research for Child Health), 2019 (20–22)
1 à 15 ans	12,0	10,1–18,2	
16 à 49 ans	19,5	17,3–21,7	
50 à 64 ans	19,0	17,3–20,7	
65 ans et plus	11,2	10,4–12,1	
<b>Proportion de patients atteints d'une OMA attribuée à la bactérie <i>S. pneumoniae</i> (%)</b>			
Moins de 18 ans	17	14–22	Kim et al., 2017; King, 2023 (20,23)
<b>Proportion de patients atteints d'une POCP pris en charge en milieu hospitalier (%)</b>			
Moins de 65 ans	4,6	2,2–9,3	O'Reilly et al., 2023 (24)
65 ans et plus	12,3	7,9–18,6	
<b>Proportion de patients atteints d'une IIP avec méningite (%)</b>			
Moins de 1 an	16,9	13,3–21,1	Morrow et al., 2007 (17)
1 à 4 ans	4,6	3,0–6,8	
5 à 9 ans	8,7	4,1–15,9	
10 à 19 ans	8,5	5,1–13,3	
20 à 64 ans	5,1	3,9–6,4	
65 ans et plus	3,1	2,2–4,1	
<b>Proportion de patients atteints de méningite et présentant des séquelles post-méningitiques à long terme (%)</b>			
Séquelles neurologiques	12,2	5,3–19,1	Jit, 2010 (25)
Perte auditive	8,2	4,5–11,9	
<b>Proportion de patients atteints d'OMA ayant bénéficié de la pose d'un tube auriculaire (%)</b>			
Moins de 10 ans	6	4–12	Institut canadien d'information sur la santé, 2020; Chuck et al., 2010; Nasreen et al., 2022; Hypothèse (19,26,27)
<b>Létalité des cas d'IIP (%)</b>			
Moins de 1 an	11,8	11,2–12,3	Wijayasri et al., 2019 (7)
1 à 4 ans	1,6	0,8–2,7	
5 à 49 ans	5,7	4,9–6,7	
50 à 64 ans	10,9	9,9–12	
65 ans et plus	17,2	16,2–18,3	
<b>Létalité des cas de POCP (patients hospitalisés) (%)</b>			
Moins de 10 ans	1,0	0,3–3,1	LeBlanc et al., 2022; Morrow et al., 2007; Hypothèse (17,22)
10 à 15 ans	1,6	0,6–4,3	
16 à 49 ans	3,8	1,7–7,0	
50 à 64 ans	4,8	2,7–7,1	
65 ans et plus	9,9	7,7–12,3	
<b>Répartition des sérotypes de vaccins (%), moins de 2 ans</b>			
ST3	8	-	Laboratoire national de microbiologie, 2019 (18)
Pneu-C-13/non-ST3	9	-	
Pneu-C-15/non-Pneu-C-13	21	-	
Pneu-C-20/non-Pneu-C-15	19	-	
TNV	43	-	

**Tableau 1 : Paramètres épidémiologiques (suite)**

Paramètre	Base	Plage	Référence(s)
<b>Distribution des sérotypes de vaccins (%), 2 à 4 ans</b>			
ST3	11	-	Laboratoire national de microbiologie, 2019 (18)
Pneu-C-13/non-ST3	16	-	
Pneu-C-15/non-Pneu-C-13	16	-	
Pneu-C-20/non-Pneu-C-15	23	-	
TNV	33	-	
<b>Distribution des sérotypes de vaccins (%), 5 à 17 ans</b>			
ST3	8	-	Laboratoire national de microbiologie, 2019 (18)
Pneu-C-13/non-ST3	23	-	
Pneu-C-15/non-Pneu-C-13	20	-	
Pneu-C-20/non-Pneu-C-15	14	-	
TNV	35	-	
<b>Distribution des sérotypes de vaccins (%), 18 à 49 ans</b>			
ST3	10	-	Laboratoire national de microbiologie, 2019 (18)
Pneu-C-13/non-ST3	32	-	
Pneu-C-15/non-Pneu-C-13	11	-	
Pneu-C-20/non-Pneu-C-15	21	-	
TNV	26	-	
<b>Distribution des sérotypes de vaccins (%), 50 à 64 ans</b>			
ST3	12	-	Laboratoire national de microbiologie, 2019 (18)
Pneu-C-13/non-ST3	32	-	
Pneu-C-15/non-Pneu-C-13	11	-	
Pneu-C-20/non-Pneu-C-15	21	-	
TNV	26	-	
<b>Répartition des sérotypes de vaccins (%), 65 ans et plus</b>			
ST3	13	-	Laboratoire national de microbiologie, 2019 (18)
Pneu-C-13/non-ST3	16	-	
Pneu-C-15/non-Pneu-C-13	15	-	
Pneu-C-20/non-Pneu-C-15	14	-	
TNV	42	-	

Abréviations : IP, infection à pneumocoque; IIP, infection invasive à pneumocoque; OMA, otite moyenne aiguë; Pneu-C, vaccin pneumococcique conjugué; POC, pneumonie d'origine communautaire; POCP, pneumonie d'origine communautaire à pneumocoques; SCI, Surveillance circumpolaire internationale; SCSMDO, Système canadien de surveillance des maladies à déclaration obligatoire; ST3, sérotype 3; TNV, type non vaccinal; -, sans objet

une période de 15 ans (29). Le modèle de base n'a pas pris en compte les effets indirects de la vaccination, notamment l'immunité collective et le remplacement des sérotypes.

### Analyse coût/utilité

Nous avons utilisé les résultats de notre modèle pour réaliser une analyse coût/utilité des trois stratégies de vaccination sur un horizon temporel programmatique de 10 ans. Un horizon

**Tableau 2 : Paramètres de vaccination**

Paramètre	Base	Plage	Référence(s)
<b>Couverture vaccinale (%)</b>			
2 doses	87	-	Hypothèse <sup>a</sup>
2+1 doses	84,5	-	Enquête nationale sur la couverture vaccinale des enfants (ENCVE), 2022 (28)
<b>Efficacité réelle de Pneu-C pour 2+1 doses (%)</b>			
TV-PI	85	67-96	Farrar <i>et al.</i> , 2022; Prasad <i>et al.</i> , 2023; Hypothèse (29,30)
ST3-PI	33	10-66	Farrar <i>et al.</i> , 2022; Prasad <i>et al.</i> , 2023; Hypothèse (29,30)
TV-POCP	64	50-72	Prasad <i>et al.</i> , 2023; Stoecker 2023; Hypothèse (basée sur des données sur les adultes pour l'ER relative pour l'IIP vs. la POCP) (29,31)
ST3-POCP	25	19-28	Hypothèse (basée sur l'IIP)
TV-OMA	54	40-64	Eskola, 2001 (32)
ST3-OMA	21	15-25	Hypothèse (basée sur l'IIP)
<b>Efficacité réelle de Pneu-C pour 2 doses</b>			
% d'ER obtenu avec les deux premières doses de la série	75	60-90	Andrews <i>et al.</i> , 2014; Hypothèse (33)
<b>Durée de la protection</b>			
Pneu-C	15 ans : stable pendant 5 ans, diminution linéaire jusqu'à 0 sur 10 ans	-	Prasad <i>et al.</i> , 2023 (29)

Abréviations : IIP, infection invasive à pneumocoque; Pneu-C, vaccin pneumococcique conjugué; POCP, pneumonie d'origine communautaire à pneumocoques; ST3-OMA, otite moyenne aiguë de sérotype 3; ST3-PI, pneumococcie invasive de sérotype 3; ST3-POCP, pneumonie d'origine communautaire à pneumocoques de sérotype 3; ER, efficacité réelle du vaccin; TV-OMA, otite moyenne aiguë de type vaccinal; TV-PI, pneumococcie invasive de type vaccinal; TV-POCP, pneumonie d'origine communautaire à pneumocoques de type vaccinal; -, sans objet  
<sup>a</sup>Basé sur la couverture contre le tétanos, la diphtérie et la coqueluche acellulaire (dcaT) à trois mois (un ou plusieurs doses) et à 12 mois (trois ou plusieurs doses) (28)

temporel de toute une vie a été utilisé au niveau individuel (i.e., que toutes les conséquences à long terme de l'IP accumulées au cours de la vie d'un individu ont été incluses). Le coût présumé par dose dans notre scénario de référence était de 71,50 \$ pour Pneu-C-13, 78,10 \$ pour Pneu-C-15 et 90,10 \$ pour Pneu-C-20 (**tableau 3**). Une analyse non publiée réalisée par l'Agence de la santé publique du Canada a révélé que les prix des vaccins négociés au Canada pour l'ensemble des programmes de vaccination représentaient généralement 30 % à 50 % des prix contractuels aux États-Unis. Nous avons appliqué un taux d'actualisation de 40 % aux prix publics des vaccins des Centres pour le contrôle et la prévention des maladies des États-Unis pour estimer le coût par dose dans notre scénario de référence (34). Les coûts et les utilités ont été dérivés principalement des données de surveillance canadiennes et des



études publiées, et par hypothèse (tableau 3, **tableau 4**). Nous avons appliqué un taux d'actualisation de 1,5 % aux AVAQ et aux coûts, les coûts étant gonflés en dollars canadiens de 2022 (35). Les estimations probabilistes du modèle ont été basées sur 10 000 simulations. Pour chaque simulation du modèle, les paramètres ont été tirés de distributions, les résultats ont été calculés pour chaque scénario et les résultats récapitulatifs des 10 000 simulations ont été calculés. Les valeurs assorties d'intervalles dans les tableaux 1 à 4 indiquent les paramètres du modèle qui ont été échantillonnés de manière probabiliste pour tenir compte de l'incertitude (i.e., échantillonnés à partir de distributions bêta pour les probabilités et les utilités et de

distributions gamma pour les coûts). Le modèle a été construit en R et les paramètres spécifiant les distributions (forme et échelle pour les distributions gamma et forme1 et forme2 pour les distributions bêta) ont été estimés en utilisant les moyennes et les intervalles spécifiés (36,37). Nous avons mené nos analyses à la fois du point de vue du système de santé et du point de vue de la société. Outre les coûts liés aux résultats de santé et au système de santé, ce dernier comprend également les coûts non pris en charge par le système de santé publique (e.g., les coûts directs à la charge du patient, la perte de productivité) (38).

**Tableau 3 : Paramètres des coûts directs et indirects**

Paramètre	Base (\$)	Intervalle (\$)	Référence(s)
<b>Coût par dose de vaccin</b>			
Administration du vaccin	16,77	12,58–20,96	O'Reilly <i>et al.</i> , 2017 (39)
Pneu-C-13	71,5	-	Centres pour le contrôle et la prévention des maladies; Hypothèse (34)
Pneu-C-15	78,1 (9,2 % plus élevé que Pneu-C-13)	72,2–87,9 (1 %–23 % plus élevé que Pneu-C-13)	
Pneu-C-20	90,1 (26,1 % plus élevé que Pneu-C-13)	78,6–107,2 (10 %–50 % plus élevé que Pneu-C-13)	
<b>Coût par cas d'IIP</b>			
Moins de 5 ans	20 468	17 422–23 755	Base de données sur les congés des patients, 2015–2019 (40–43)
5 à 17 ans	14 717	12 510–17 100	
18 à 49 ans	28 812	26 559–31 155	
50 à 64 ans	29 146	27 363–30 984	
65 à 74 ans	28 955	26 727–31 271	
75 ans et plus	21 501	20 001–23 054	
<b>Coût par cas de POCP pris en charge en milieu hospitalier</b>			
Moins de 18 ans	7 345	7 189–7 545	O'Reilly <i>et al.</i> , 2023 (24)
18 à 64 ans	14 185	13 708–14 686	
65 ans et plus	14 179	13 931–14 433	
<b>Coût par cas de POCP pris en charge en milieu ambulatoire</b>			
Moins de 18 ans	450	438–461	O'Reilly <i>et al.</i> , 2023 (24)
18 à 64 ans	1 187	1 154–1 221	
65 ans et plus	3 343	3 283–3 400	
<b>Coût par cas d'OMA, à l'exclusion de la pose d'un tube auriculaire</b>			
Moins de 2 ans	260	258–301	Gaboury <i>et al.</i> , 2010; Hypothèse (44)
2 à 9 ans	178	148–207	
Coût de l'intervention chirurgicale pour la pose d'un tube auriculaire	1 790	1 340–2 240 <sup>a</sup>	Institut canadien d'information sur la santé, 2020 (26)
<b>Coût des soins pour les patients souffrant de séquelles post-méningite (par an)</b>			
Coût annuel des soins pour les personnes souffrant de séquelles auditives	2 783,3	2 087,5–3 479,2 <sup>a</sup>	Christensen <i>et al.</i> , 2014 (45)
Coût annuel des soins pour les personnes souffrant de séquelles neurologiques	9 262,4	6 946,8–11 578,0 <sup>a</sup>	Christensen <i>et al.</i> , 2014 (45)
<b>Coûts directs</b>			
Médicaments, moins de 65 ans	18,1	13,6–22,6	American Academy of Pediatrics, 2021; Metlay <i>et al.</i> , 2019; Ministère de la Santé de l'Ontario, 2022; Conseil d'examen du prix des médicaments brevetés Canada, 2019–2020 (46–49)



Tableau 3 : Paramètres des coûts directs et indirects (suite)

Paramètre	Base (\$)	Intervalle (\$)	Référence(s)
<b>Coûts directs (suite)</b>			
Transport vers les soins hospitaliers	139	29–333	Agence du revenu du Canada, 2022; Colbert, 2020; Base de données sur les congés des patients, 2015–2019 (40–43,50,51)
Transport vers les soins ambulatoires	3,7	2,8–4,6 <sup>a</sup>	Agence du revenu du Canada, 2022; Pong et Pitblado 2005 (51,52)
<b>Augmentation relative des coûts directs dans un contexte de coûts plus élevés</b>			
Cas en milieu hospitalier	1,8	-	CCNII (53)
Cas en milieu ambulatoire	1,2	-	
Déplacement pour un cas en milieu ambulatoire	33	-	
<b>Journées de travail perdues (16 ans et plus)</b>			
IIP ou POCP en milieu hospitalier	15	9–29	Pasquale <i>et al.</i> , 2019 (54)
POCP en milieu ambulatoire	5,4	1,8–6,3	
<b>Réduction de l'emploi chez les patients souffrant de séquelles post-méningite (%)</b>			
Séquelles auditives	25	15–35	Bizier <i>et al.</i> , 2016; Jiang <i>et al.</i> , 2012 (55,56)
Séquelles neurologiques	98	75–100	Jiang <i>et al.</i> , 2012; Hypothèse (56)
<b>Journées de travail perdues pour les aidants, IIP</b>			
Moins de 5 ans	11,2	9,4–13,0	Base de données sur les congés des patients, 2015–2019 (40–43)
5 à 15 ans	9,9	7,8–12,0	
16 ans et plus	5,4	1,5–10,8	Wyrwich <i>et al.</i> , 2015 (57)
<b>Journées de travail perdues pour les aidants, POCP en milieu hospitalier</b>			
Moins de 5 ans	4,2	4,2–4,3	Base de données sur les congés des patients, 2015–2019 (40–43)
5 à 15 ans	5,0	7,8–12,0	
16 ans et plus	5,4	1,5–10,8	Wyrwich <i>et al.</i> , 2015 (57)
<b>Journées de travail perdues pour les aidants, POCP en milieu ambulatoire</b>			
Moins de 16 ans	5,4	1,8–6,3	Pasquale <i>et al.</i> , 2019; Hypothèse (54)
16 ans et plus	1,1	1,0–1,2	Dubé <i>et al.</i> , 2011 (58)
<b>Journées de travail perdues pour les aidants, OMA</b>			
OMA	1,3	0,8–1,7	Barber <i>et al.</i> , 2014; Dubé <i>et al.</i> , 2011 (58,59)
Pose d'un tube auriculaire	2,1	-	Petit <i>et al.</i> , 2003 (60)
<b>Journées de travail perdues pour les aidants, séquelles</b>			
Séquelles auditives (annuelles)	0	-	Hypothèse
Séquelles neurologiques (annuelles)	190	146–240 <sup>a</sup>	Ganapathy <i>et al.</i> , 2015 (61)
<b>Journées de travail perdues pour les aidants, vaccination</b>			
Visite chez le professionnel de la santé pour la vaccination	0,5	-	Hypothèse
<b>Revenu d'emploi moyen (\$)</b>			
Adultes de 16 ans et plus	Valeurs spécifiques à l'âge	-	Statistique Canada (62)
Soignant	58 811	-	
<b>Taux de population active (%)</b>			
Adultes de 16 ans et plus	Valeurs spécifiques à l'âge	-	Statistique Canada (63)
Aidant (25 à 54 ans)	87	-	

Abréviations : CCNI, Comité consultatif national de l'immunisation; IIP, infection invasive à pneumocoque; OMA, otite moyenne aiguë; Pneu-C, vaccin pneumococcique conjugué; POCP, pneumonie d'origine communautaire à pneumocoques; -, sans objet

<sup>a</sup> Intervalle définie comme étant  $\pm 25\%$  de la valeur de base





Tableau 4 : Utilités de la santé et décrets de l'utilité

Paramètre	Base	Plage	Référence(s)
<b>Utilité de la santé en arrière-plan</b>			
Moins de 6 ans	0,97	0,96–0,98	Molina <i>et al.</i> , 2023; Hypothèse (64)
6 à 11 ans	0,95	0,94–0,96	Molina <i>et al.</i> , 2023 (64)
12 à 17 ans	0,89	0,87–0,91	Yan <i>et al.</i> , 2023 (65)
18 à 24 ans	0,879	0,863–0,895	
25 à 34 ans	0,881	0,864–0,898	
35 à 44 ans	0,878	0,863–0,893	
45 à 54 ans	0,855	0,838–0,872	
55 à 64 ans	0,839	0,822–0,856	
65 à 74 ans	0,867	0,849–0,885	
75 ans et plus	0,861	0,835–0,887	
<b>Décrément de l'utilité de l'IIP</b>			
Moins de 19 ans	0,028	0,0165–0,0308	Tang <i>et al.</i> , 2022; Hypothèse (66)
19 à 64 ans	0,0533	0,0425–0,0547	
65 ans et plus	0,0745	0,0001–0,0745	
<b>Décrément de l'utilité de la POCP en milieu ambulatoire</b>			
Moins de 19 ans	0,0004	0,0001–0,0329	Tang <i>et al.</i> , 2022 (66)
19 à 64 ans	0,0094	0,0001–0,0205	
65 ans et plus	0,0586	0,0271–0,0659	
<b>Décrément de l'utilité de la POCP en milieu hospitalier</b>			
Moins de 19 ans	0,0105	0,001–0,0155	Tang <i>et al.</i> , 2022; Hypothèse (66)
19 à 64 ans	0,0396	0,0001–0,168	
65 ans et plus	0,1154	0,0068–0,29	
<b>Décrément de l'utilité de l'OMA</b>			
Moins de 10 ans	0,0016	0–0,1461	Tang <i>et al.</i> , 2022 (66)
<b>Décrément de l'utilité des séquelles auditives (par an)</b>			
Moins de 19 ans	0,2137	0,07–0,72	Tang <i>et al.</i> , 2022 (66)
19 ans et plus	0,365	0,273–0,418	Tang <i>et al.</i> , 2022; Hypothèse (66)
<b>Décrément de l'utilité des séquelles neurologiques (par an)</b>			
Moins de 19 ans	0,2456	0,16–0,49	Tang <i>et al.</i> , 2022 (66)
19 ans et plus	0,5278	0,22–0,783	Tang <i>et al.</i> , 2022; Hypothèse (66)

Abréviations : IIP, infection invasive à pneumocoque; OMA, otite moyenne aiguë; Pneu-C, vaccin pneumococcique conjugué; POCP, pneumonie d'origine communautaire à pneumocoques

Afin de comparer les trois stratégies de vaccination, nous avons effectué une analyse coût/efficacité séquentielle (38). En bref, les trois stratégies de vaccination ont été classées du coût le plus faible au coût le plus élevé. Les coûts différentiels et les AVAQ gagnées ont été comparés entre une stratégie donnée et la stratégie suivante la moins coûteuse. Une stratégie de vaccination a été considérée comme dominée si au moins une autre stratégie de vaccination devait permettre d'obtenir des AVAQ supplémentaires à un coût moindre.

### Scénarios et analyses de sensibilité

Nous avons effectué une analyse de scénario pour estimer l'incidence potentielle des effets indirects du vaccin sur le RCED, en incluant une diminution exponentielle de l'incidence de l'IIP

causée par les sérotypes spécifiques à Pneu-C-15 (i.e., 22F et 33F) et les sérotypes spécifiques à Pneu-C-20 (i.e., 8, 10A, 11A, 12F, 15B, 22F et 33F) dans tous les groupes d'âge. Nous avons inclus un déclin exponentiel allant de 0 % à 50 %, les effets commençant un an après la mise en œuvre du programme de vaccination et prenant de cinq à dix ans pour atteindre leur effet maximal.

Nous avons également évalué le rapport coût/efficacité des trois stratégies de vaccination dans un contexte où les coûts sont plus élevés et l'incidence de l'IIP plus forte, comme dans la région circumpolaire (18,67). Les risques relatifs spécifiques à l'âge ont été calculés en comparant l'incidence des IIP au Yukon, dans les Territoires du Nord-Ouest et au Nunavut à celle de l'ensemble



du Canada (y compris les territoires) (18). Une mesure relative de l'augmentation des coûts associés aux soins médicaux au Yukon, dans les Territoires du Nord-Ouest et au Nunavut par rapport à l'ensemble du Canada a été extraite d'une analyse économique des vaccins pneumococciques chez les personnes âgées (53). Nous avons appliqué ces multiplicateurs aux résultats de santé attribués à *S. pneumoniae* et aux coûts pertinents dans notre analyse du cas de référence.

En plus d'une analyse de sensibilité probabiliste, nous avons effectué des analyses de sensibilité déterministes afin d'examiner la fiabilité des résultats du scénario de référence par rapport à nos hypothèses. En premier lieu, nous avons examiné l'incidence de la variation des paramètres clés du modèle dans notre scénario de référence dans le cadre d'une analyse de sensibilité à sens unique. Les paramètres variaient dans un intervalle de valeurs (tableaux 1 à 4). Deuxièmement, compte tenu de l'incertitude des prix de Pneu-C-15 et de Pneu-C-20, nous avons effectué une analyse de sensibilité à deux niveaux. Nous avons fait varier le prix différentiel de Pneu-C-15 et de Pneu-C-20 pour qu'il soit jusqu'à 50 % plus élevé que le prix présumé de Pneu-C-13. Ensuite, nous avons réduit l'incidence de la POCP et de l'OMA dans notre modèle, en tenant compte des données de la Colombie-Britannique (19). Les données de l'Ontario ont servi de base à notre analyse du cas de référence. Enfin, nous avons réduit le nombre de cas d'OMA, probablement évitables par l'utilisation de Pneu-C-15 ou de Pneu-C-20 par rapport à Pneu-C-13. Cela reflète l'incidence plus faible de l'OMA attribuée aux sérotypes vaccinaux Pneu-C-15 et Pneu-C-20 aux États-Unis (68).

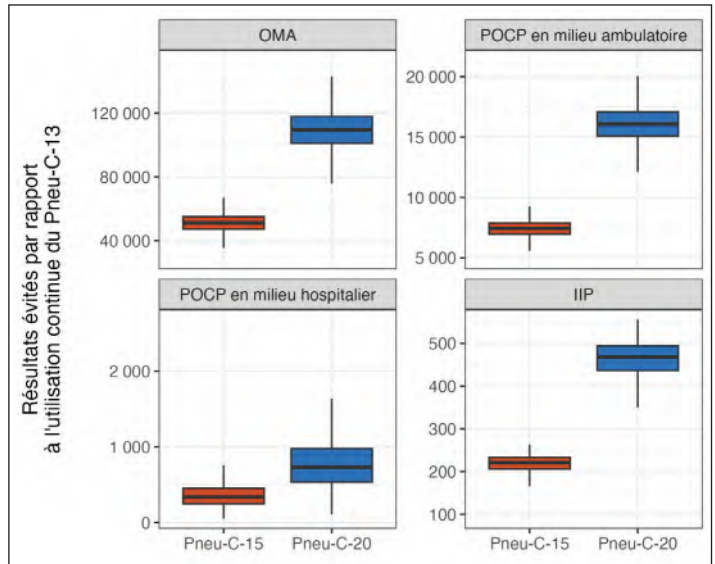
Bien que le Canada n'ait pas fixé de seuil de coût/efficacité, nous avons utilisé deux seuils courants, 30000 \$ par AVAQ et 60000 \$ par AVAQ, dans nos analyses de scénario et de sensibilité à des fins d'illustration (69,70).

Notre étude suit les normes consolidées de rapport d'évaluation économique de la santé (CHEERS) 2022 de la *Professional Society for Health Economics and Outcomes Research* (ISPOR).

## Résultats

L'utilisation de Pneu-C-15 et de Pneu-C-20 a permis d'éviter, sur une période de 10 ans, des effets de santé supplémentaires attribuables à *S. pneumoniae*, par rapport à l'utilisation continue de Pneu-C-13 (figure 2). En moyenne, Pneu-C-15 a permis d'éviter 221 (écart interquartile [EI] : 206–233) cas d'IIP, 337 (EI : 533–976), cas de POCP en milieu hospitalier, 7428 (EI : 6 965–7 885) cas de POCP en milieu ambulatoire et 51 143 (EI : 47 184–55 089) cas d'OMA dans la population canadienne par rapport à l'utilisation continue de Pneu-C-13 dans notre scénario de référence. Le vaccin Pneu-C-20 a permis d'éviter 468 (EI : 436–494) cas d'IIP, 730 (EI : 533–976) cas de POCP en milieu hospitalier, 16 084 (EI : 15 082–17 071) cas de POCP en

Figure 2 : Issues évitées dans tous les groupes d'âge par rapport à l'utilisation continue de Pneu-C-13 sur 10 ans dans le scénario de référence<sup>a</sup>



Abréviations : IIP, infection invasive à pneumocoque; OMA, otite moyenne aiguë; Pneu-C, vaccin pneumococcique conjugué; POCP, pneumonie d'origine communautaire à pneumocoques  
<sup>a</sup> Les résultats sont présentés pour 10000 simulations de modèles

milieu ambulatoire et 109 527 (EI : 101 054–117 926) cas d'OMA comparé à Pneu-C-13.

Du point de vue du système de santé, le remplacement de Pneu-C-13 par Pneu-C-15 devrait permettre de gagner en moyenne 497 AVAQ et coûter 30 millions de dollars supplémentaires sur 10 ans (tableau 5). Le remplacement de Pneu-C-13 par Pneu-C-20 devrait permettre de gagner en moyenne 1039 AVAQ et coûter 103 millions de dollars supplémentaires sur dix ans. Du point de vue sociétal, Pneu-C-15 devrait coûter 9 millions de dollars supplémentaires et Pneu-C-20 60 millions de dollars supplémentaires sur 10 ans par rapport à l'utilisation continue de Pneu-C-13. Du point de vue du système de santé, Pneu-C-15 est plus susceptible d'être la stratégie optimale à des seuils de coût/efficacité compris entre 43 000 \$ et 127 000 \$ par AVAQ (figure 3). Au-delà de 127 000 \$ par AVAQ, Pneu-C-20 est plus susceptible d'être la stratégie optimale. Du point de vue sociétal, Pneu-C-15 est plus susceptible d'être la stratégie optimale à des seuils de coût/efficacité compris entre 30 000 \$ et 86 000 \$ par AVAQ, et Pneu-C-20 à des seuils supérieurs à 86 000 \$ par AVAQ.

La prise en compte des effets indirects mène des RCED plus faibles en raison de la réduction de l'IIP parmi les membres de la population qui n'ont pas reçu le vaccin (figure 4). À un seuil de coût/efficacité de 30 000 \$ par AVAQ, une réduction de 5 % de l'IP causée par les sérotypes supplémentaires contenus dans Pneu-C-15 sur une période de six ans ferait de ce vaccin la stratégie optimale. À un seuil de coût/efficacité de 30 000 \$ par AVAQ, une diminution de 10 % ou plus de l'IP causée par les sérotypes supplémentaires contenus dans Pneu-C-20 sur

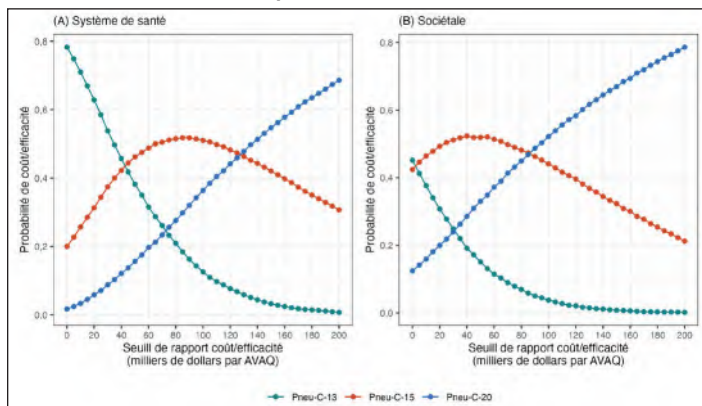


**Tableau 5 : Nombre moyen d'années de vie ajustées par la qualité perdues, coût et rapport coût/efficacité différentiel pour le scénario de référence, en l'absence d'effets indirects**

Stratégie	Effet (AVAQ perdues)	Coût (millions de dollars)	RCED séquentiel (\$/AVAQ)
<b>Perspective du système de santé</b>			
Pneu-C-13	229 769	4 945	-
Pneu-C-15	229 272	4 975	58 823
Pneu-C-20	228 730	5 048	135 289
<b>Perspective sociétale</b>			
Pneu-C-13	229 769	432 243	-
Pneu-C-15	229 272	432 252	18 272
Pneu-C-20	228 730	432 303	93 416

Abréviations : AVAQ, année de vie ajustée par la qualité; Pneu-C, vaccin pneumococcique conjugué; RCED, rapport coût/efficacité différentiel; -, sans objet

**Figure 3 : Pourcentage de simulations pour lesquelles chaque stratégie de vaccination était la stratégie optimale pour un seuil de coût/efficacité donné dans le scénario de référence du point de vue du système de santé et de la société, en l'absence d'effets indirects**

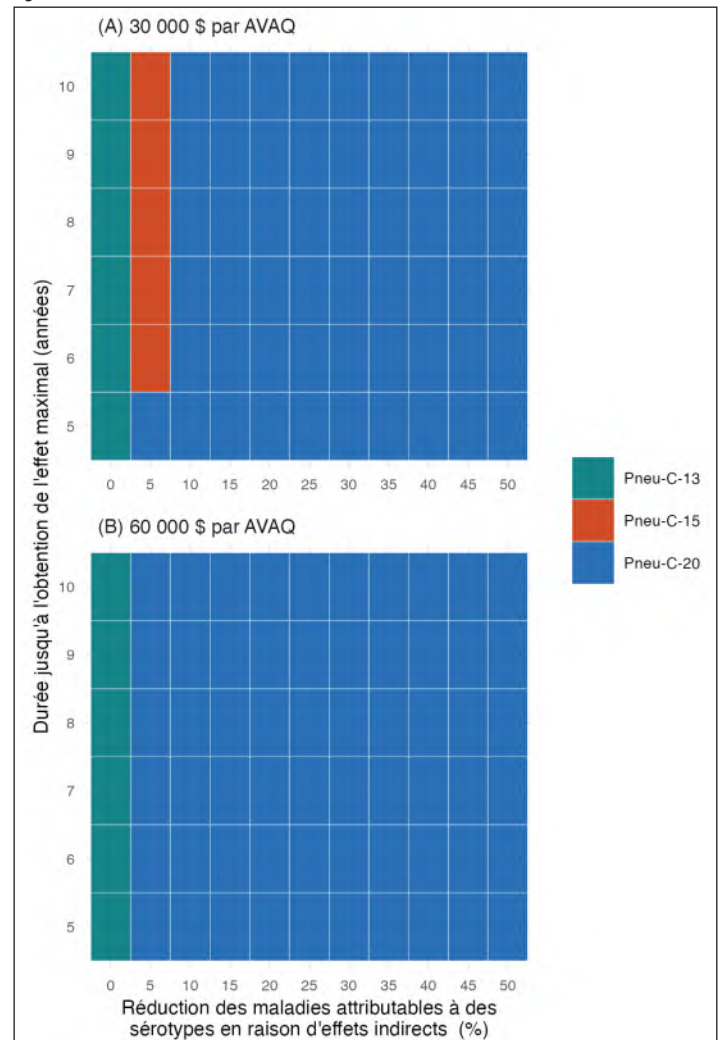


Abréviations : AVAQ, année de vie ajustée par la qualité; Pneu-C, vaccin pneumococcique conjugué

une période de cinq ans ferait de ce vaccin la stratégie de préférence. D'une perspective sociétale, des effets indirects encore plus faibles feraient de Pneu-C-15 ou de Pneu-C-20 la stratégie optimale.

Dans un contexte de coûts et d'incidence d'IP plus élevés, Pneu-C-15 a permis d'éviter en moyenne 925 (EI : 859–979) cas d'IIP, 1 116 (EI : 855–1 545), cas de POCP en milieu hospitalier, 25 638 (EI : 24 055–27 254) cas de POCP en milieu ambulatoire et 190 760 (EI : 175 466–205 884) cas d'OMA en moyenne sur 10 ans par rapport à l'utilisation continue de Pneu-C-13 (l'appendice, figure A1). Le vaccin Pneu-C-20 a permis d'éviter 1 808 (EI : 1 680–1 914) cas d'IIP, 2 294 (EI : 1 683–3 039), cas de POCP en milieu hospitalier, 50 446 (EI : 47 333–53 624) cas de POCP en milieu ambulatoire et 373 543 (EI : 343 610–403 099) cas d'OMA comparé à Pneu-C-13. Le vaccin Pneu-C-20

**Figure 4 : Incidence d'une réduction des infections attribuables à un sérotype en raison des effets indirects du vaccin sur la stratégie de vaccination optimale à 30 000 \$ et 60 000 \$ par AVAQ du point de vue du système de santé<sup>a</sup>**



Abréviations : AVAQ, année de vie ajustée par la qualité; Pneu-C, vaccin pneumococcique conjugué

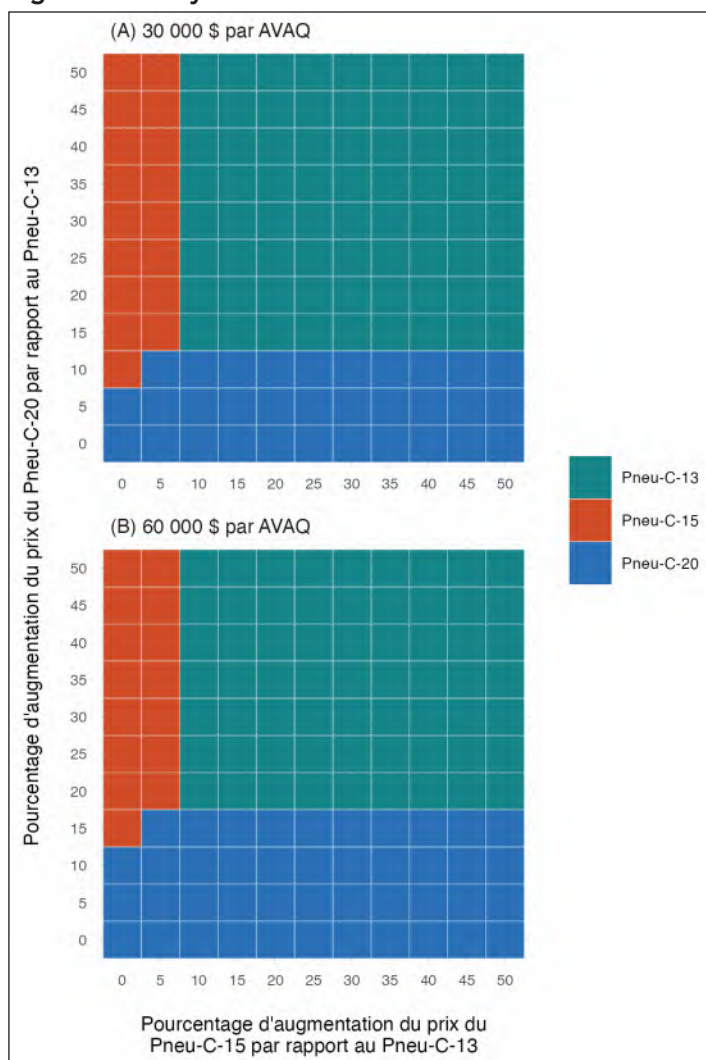
<sup>a</sup> Les résultats sont fonction du pourcentage de réduction de la maladie attribuable au sérotype dû aux effets indirects et du temps nécessaire pour atteindre l'effet maximal

domine (i.e., qu'il est moins coûteux et plus efficace que les vaccins Pneu-C-13 et Pneu-C-15) du point de vue du système de santé et de la société (l'appendice, tableau A1). Le vaccin Pneu-C-20 est dominant, avec des coûts inférieurs et moins d'AVAQ perdues que la stratégie actuelle (i.e., Pneu-C-13) et que Pneu-C-15.

Les conclusions de notre scénario de référence reposent sur plusieurs hypothèses que nous avons examinées dans le cadre d'analyses de sensibilité. Dans notre analyse de sensibilité à sens unique des paramètres du modèle, le prix du vaccin était le paramètre le plus influent (non représenté). Lorsque les prix relatifs des vaccins Pneu-C-15 et Pneu-C-20 par rapport à Pneu-C-13 ont été augmentés par rapport à leurs valeurs

dans le scénario de référence, Pneu-C-13 est resté la stratégie présentant le RCED le plus bas (figure 5). Au seuil de 30 000 \$ par AVAQ, Pneu-C-15 était la stratégie optimale lorsque l'augmentation relative de son prix était de 5 % ou moins par rapport au prix de Pneu-C-13. Le vaccin Pneu-C-20 était la stratégie optimale lorsque l'augmentation relative de son prix était de 10 % ou moins par rapport au prix de Pneu-C-13. Au seuil de 60 000 \$ par AVAQ, Pneu-C-15 ou Pneu-C-20 étaient la stratégie optimale lorsque l'augmentation relative de leurs prix était de 5 % ou de 15 % ou moins que le prix de Pneu-C-13, respectivement. Une incidence plus faible de la POCP et de l'OMA a conduit à des RCED séquentiels de plus de 100 000 \$ par AVAQ pour Pneu-C-15 et de plus de 200 000 \$ par AVAQ pour Pneu-C-20. De plus, une distribution des sérotypes d'OMA plus proche de celle des États-Unis, qui diffère de la distribution des sérotypes d'IIP au Canada, entraîne des RCED séquentiels de plus de 100 000 \$ par AVAQ pour Pneu-C-15 et Pneu-C-20.

Figure 5 : Analyse de sensibilité des coûts des vaccins<sup>a,b</sup>



Abréviations : AVAQ, année de vie ajustée par la qualité; Pneu-C, vaccin pneumococcique conjugué

<sup>a</sup> Des rapports coût/efficacité différentiels ont été calculés pour une gamme de prix par dose pour Pneu-C-15 et Pneu-C-20, allant de 0 % à 50 % de plus que le prix de Pneu-C-13

<sup>b</sup> La stratégie optimale a été identifiée pour des seuils de coût/efficacité de 30 000 \$ et 60 000 \$ par AVAQ du point de vue du système de santé

## Discussion

Nous avons réalisé une évaluation économique pour estimer l'incidence sur la santé et le rapport coût/efficacité du remplacement de Pneu-C-13 par Pneu-C-15 ou par Pneu-C-20 pour une utilisation systématique dans la population pédiatrique au Canada. Les résultats de notre scénario de référence ont montré que Pneu-C-15 et Pneu-C-20 ont permis d'éviter des cas supplémentaires d'IIP, de POCP et d'OMA par rapport à l'utilisation continue de Pneu-C-13. Dans notre scénario de référence, Pneu-C-15 devrait atteindre un seuil de 58 823 \$ par AVAQ du point de vue du système de santé et de 18 272 \$ par AVAQ du point de vue de la société pour être considéré comme rentable. Le vaccin Pneu-C-20 devrait atteindre un seuil de 135 289 \$ par AVAQ du point de vue du système de santé et de 93 416 \$ par AVAQ du point de vue de la société pour être considéré comme rentable. En revanche, si l'on tient compte des effets indirects modérés du vaccin (e.g., une réduction de 5 % ou plus de l'IP attribuable au sérotype), Pneu-C-15 et Pneu-C-20 peuvent tous deux être considérés comme rentables à des seuils inférieurs à 30 000 \$ par AVAQ du point de vue du système de santé et de la société. Dans un contexte de coûts et d'incidence d'IP plus élevés, Pneu-C-20 domine les autres stratégies de vaccination.

Une analyse comparative récente de trois modèles de coût/utilité menée aux États-Unis a comparé Pneu-C-20 à Pneu-C-15 ou Pneu-C-13 selon un calendrier 3+1 chez les enfants de moins de deux ans (71). Elle a montré des tendances semblables à celles de notre analyse, Pneu-C-20 devant entraîner le gain le plus important en termes de résultats de santé par rapport aux autres vaccins. Du point de vue de la société, les résultats varient entre les trois modèles inclus, avec des RCED pour Pneu-C-20 allant de dominant à 162 700 \$ par AVAQ par rapport à Pneu-C-15. Les modèles inclus dans cette analyse étaient tous statiques, mais différaient en termes de structure, d'horizon analytique, d'hypothèses sur les effets indirects de la protection et de paramètres clés, soulignant davantage la sensibilité des résultats de ces évaluations économiques fondées sur des modèles aux hypothèses et aux paramètres d'entrée des modèles (13).

Le rapport coût/efficacité estimé des différents vaccins conjugués dépendait en partie de la présence ou de l'absence d'effets indirects. Après l'introduction de Pneu-C-13 dans les populations pédiatriques, l'incidence des IIP causées par les sérotypes contenus dans le vaccin a diminué dans tous les groupes d'âge (7,8), mais l'incidence globale des IIP dans la population n'a pas diminué de manière substantielle (10). Dans plusieurs pays, dont le Canada, l'introduction de vaccins pneumococciques conjugués (Pneu-C-7, Pneu-C-10 et Pneu-C-13) a entraîné une augmentation de l'incidence des IIP causées par des sérotypes non inclus dans les vaccins, quel que soit l'âge (72,73). Dans notre analyse de référence, nous avons pris soin de ne pas inclure les effets indirects, compte tenu de l'incertitude des effets de l'immunité collective et du remplacement des sérotypes. Dans notre analyse de scénario, nous avons modélisé les effets



indirects comme une diminution des infections pneumococciques dans la population plus large ne recevant pas les vaccins conjugués à valent plus élevé.

L'incertitude concernant le prix des vaccins dans le contexte canadien complique l'interprétation de nos résultats, étant donné l'influence des prix de Pneu-C-15 et de Pneu-C-20 sur les RCED estimés. Dans l'analyse de sensibilité, nous avons démontré qu'à des prix différentiels inférieurs au prix par dose de Pneu-C-13, les deux vaccins à valent plus élevé peuvent être des options rentables. Notre analyse donne une indication des prix auxquels l'un ou l'autre vaccin peut devenir la stratégie optimale sur la base des seuils couramment utilisés.

## Limites

Comme nous avons utilisé un modèle statique, notre approche n'a pas entièrement pris en compte la dynamique de transmission associée aux effets de l'immunité collective et au remplacement des sérotypes. Les futures évaluations économiques des vaccins pneumococciques conjugués devraient envisager d'utiliser des modèles dynamiques pour étayer les analyses coût/utilité, afin de mieux rendre compte de ces effets (74).

De plus, notre évaluation économique était axée sur les enfants commençant leur série de vaccinations contre le pneumocoque. Nous n'avons pas évalué le rapport coût/efficacité des trois stratégies chez les enfants qui étaient à mi-parcours de leur série de vaccins ni l'incidence d'un éventuel programme de rattrapage. Nos estimations de l'incidence de l'IP ont pris en compte les enfants présentant un risque faible autant qu'un risque élevé d'IP. Nous n'avons pas identifié la stratégie de vaccination optimale de manière indépendante parmi les enfants présentant un risque élevé d'IP en dehors d'un contexte de coûts élevés.

## Conclusion

Notre étude fournit des données probantes de l'incidence que Pneu-C-15 et Pneu-C-20 pourraient avoir sur la réduction du fardeau de l'IP au Canada par rapport à l'utilisation continue de Pneu-C-13. Bien que les RCED soient relativement élevés dans l'analyse du scénario de référence, les deux vaccins ont le potentiel d'améliorer la santé de manière rentable si les prix des vaccins sont plus bas ou en présence d'effets indirects dans l'ensemble de la population après l'introduction du vaccin.

## Déclaration des auteurs

A. S. — Conceptualisation, analyse formelle, rédaction de la version originale  
 G. G. — Conceptualisation, analyse formelle, rédaction—révision et édition  
 R. P. — Conceptualisation, rédaction—révision et édition  
 A. W. — Conceptualisation, rédaction—révision et édition  
 M. T. — Conceptualisation, rédaction—révision et édition  
 A. T. — Conceptualisation, analyse, modélisation, rédaction—révision et édition, supervision

## Intérêts concurrents

Aucun.

## Identifiants ORCID

Alison E Simmons — [0000-0001-8780-9467](https://orcid.org/0000-0001-8780-9467)  
 Gebremedhin B Gebretekle — [0000-0002-2485-505X](https://orcid.org/0000-0002-2485-505X)  
 Robert Pless — [0009-0004-4779-0844](https://orcid.org/0009-0004-4779-0844)  
 Aleksandra Wierzbowski — [0009-0002-7139-8450](https://orcid.org/0009-0002-7139-8450)  
 Matthew Tunis — [0000-0003-2092-9143](https://orcid.org/0000-0003-2092-9143)  
 Ashleigh R Tuite — [0000-0002-4373-9337](https://orcid.org/0000-0002-4373-9337)

## Remerciements

Les auteurs remercient les membres du groupe de travail sur le pneumocoque du Comité consultatif national de l'immunisation, qui ont donné leur rétroaction durant la mise au point du modèle.

## Financement

Aucun.

## Références

1. Scelfo C, Menzella F, Fontana M, Ghidoni G, Galeone C, Facciolongo NC. Pneumonia and Invasive Pneumococcal Diseases: The Role of Pneumococcal Conjugate Vaccine in the Era of Multi-Drug Resistance. *Vaccines (Basel)* 2021;9(5):420. [DOI PubMed](https://doi.org/10.3390/v9050420)
2. van Hoek AJ, Andrews N, Waight PA, George R, Miller E. Effect of serotype on focus and mortality of invasive pneumococcal disease: coverage of different vaccines and insight into non-vaccine serotypes. *PLoS One* 2012;7(7):e39150. [DOI PubMed](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178150)
3. Greenberg D, Givon-Lavi N, Newman N, Bar-Ziv J, Dagan R. Nasopharyngeal carriage of individual *Streptococcus pneumoniae* serotypes during pediatric pneumonia as a means to estimate serotype disease potential. *Pediatr Infect Dis J* 2011;30(3):227–33. [DOI PubMed](https://doi.org/10.1093/pid/pir001)
4. Desai S, McGeer A, Quach-Thanh C, Elliott D; approuvée par le CCNI. Mise à jour sur l'utilisation des vaccins conjugués contre le pneumocoque chez les enfants : Une déclaration d'un comité consultatif (DCC) : Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2010;36(DCC-12):1–23. [DOI](https://doi.org/10.1007/s11864-010-0001-1)



5. Greenberg D, Hoover PA, Vesikari T, Peltier C, Hurley DC, McFetridge RD, Dallas M, Hartzel J, Marchese RD, Coller BG, Stek JE, Abeygunawardana C, Winters MA, MacNair JE, Pujar NS, Musey L. Safety and immunogenicity of 15-valent pneumococcal conjugate vaccine (PCV15) in healthy infants. *Vaccine* 2018;36(45):6883–91. DOI PubMed
6. Hurley D, Griffin C, Young M, Scott DA, Pride MW, Scully IL, Ginis J, Severs J, Jansen KU, Gruber WC, Watson W. Safety, Tolerability, and Immunogenicity of a 20-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine (PCV20) in Adults 60 to 64 Years of Age. *Clin Infect Dis* 2021;73(7):e1489–97. DOI PubMed
7. Wijayasri S, Hillier K, Lim GH, Harris TM, Wilson SE, Deeks SL. The shifting epidemiology and serotype distribution of invasive pneumococcal disease in Ontario, Canada, 2007-2017. *PLoS One* 2019;14(12):e0226353. DOI PubMed
8. Wayne A, Chuck AW. Value Added by the Prevnar 13 Childhood Immunization Program in Alberta, Canada (2010–2015). *Drugs Real World Outcomes* 2015;2(3):311–8. DOI PubMed
9. Agence de la santé publique du Canada. Maladies évitables par la vaccination : Rapport de surveillance en date du 31 décembre 2019. Ottawa, ON : ASPC; 2024. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vie-saine/maladies-evitables-vaccination-rapport-surveillance-2019.html>
10. Agence de la santé publique du Canada. Comité consultatif national de l'immunisation. Recommandations au niveau de la santé publique sur l'utilisation des vaccins contre le pneumocoque chez les adultes, y compris l'utilisation des vaccins conjugués 15-valent et 20-valent. Ottawa, ON : ASPC; 2023. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-ccni/recommandations-niveau-sante-publique-utilisation-vaccins-contre-pneumocoque-adultes-compris-utilisation-vaccins-conjugués-15-valent-20-valent.html>
11. Lewnard JA, Hanage WP. Making sense of differences in pneumococcal serotype replacement. *Lancet Infect Dis* 2019;19(6):e213–20. DOI PubMed
12. Golden A, Griffith A, Demczuk W, Lefebvre B, McGeer A, Tyrrell G, Zhanel G, Kus J, Hoang L, Minion J, Van Caesele P, Smadi H, Haldane D, Zahariadis G, Mead K, Steven L, Strudwick L, Li A, Mulvey M, Martin I. Surveillance des pneumocoques invasives au Canada, 2020. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2022;48(9):438–49. DOI
13. Agence de la santé publique du Canada. Comité consultatif national de l'immunisation. Résumé de la déclaration du CCNI du 11 mars 2024 : Recommandations pour les programmes de santé publique concernant l'utilisation de vaccins contre le pneumocoque chez les enfants, y compris l'utilisation des vaccins conjugués 15-valent et 20-valent. Ottawa, ON : ASPC; 2024. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vaccins-immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-resume-recommandations-programmes-sante-publique-utilisation-vaccins-contre-pneumocoque-enfants-compris-utilisation-vaccins-conjugués-15-valent-20-valent.html>
14. Statistique Canada. Tableau 98-10-0027-01. Âge (en années), âge moyen et âge médian et genre : Canada et régions de tri d'acheminement. Ottawa, ON : StatCan; 2021. [Consulté le 31 mars 2023]. <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=9810002701>
15. Statistique Canada. Tableau 13-10-0837-01. Espérance de vie et autres éléments de la table complète de mortalité, estimations sur un an, Canada, toutes les provinces sauf l'Île-du-Prince-Édouard. Ottawa, ON : StatCan; 2022. [Consulté le 31 mars 2023]. [https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1310083701&request\\_locale=fr](https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1310083701&request_locale=fr)
16. Statistique Canada. Tableau 17-10-0057-01. Population projetée, selon le scénario de projection, l'âge et le genre, au 1er juillet (x 1000). Ottawa, ON : StatCan; 2022. [Consulté le 31 mars 2023]. [https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1710005701&request\\_locale=fr](https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1710005701&request_locale=fr)
17. Morrow A, De Wals P, Petit G, Guay M, Erickson LJ. The burden of pneumococcal disease in the Canadian population before routine use of the seven-valent pneumococcal conjugate vaccine. *Can J Infect Dis Med Microbiol* 2007;18(2):121–7. DOI PubMed
18. Agence de la santé publique du Canada. Pneumocoques invasives. Ottawa, ON : ASPC; 2023. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/maladies-pouvant-etre-prevenues-vaccination/pneumocoques-invasives/professionnels.html>
19. Nasreen S, Wang J, Sadarangani M, Kwong JC, Quach C, Crowcroft NS, Wilson SE, McGeer A, Morris SK, Kellner JD, Sander B, Kus JV, Hoang L, Marra F, Fadel SA. Estimating population-based incidence of community-acquired pneumonia and acute otitis media in children and adults in Ontario and British Columbia using health administrative data, 2005–2018: a Canadian Immunisation Research Network (CIRN) study. *BMJ Open Respir Res* 2022;9(1):e001218. DOI PubMed



20. King L. Pediatric outpatient ARI visits and antibiotic use attributable to serotypes in higher valency PCVs [slides presented at Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) meeting February 22, 2023]. Atlanta, GA: CDC; 2023. [Consulté le 14 mars 2023]. <https://www.cdc.gov/vaccines/acip/meetings/downloads/slides-2023-02/slides-02-22/Pneumococcal-03-King-508.pdf>
21. Pneumonia Etiology Research for Child Health (PERCH) Study Group. Causes of severe pneumonia requiring hospital admission in children without HIV infection from Africa and Asia: the PERCH multi-country case-control study. *Lancet* 2019;394(10200):757–79. DOI PubMed
22. LeBlanc JJ, ElSherif M, Ye L, MacKinnon-Cameron D, Ambrose A, Hachette TF, Lang AL, Gillis HD, Martin I, Demczuk WH, Andrew MK, Boivin G, Bowie W, Green K, Johnstone J, Loeb M, McCarthy AE, McGeer A, Semret M, Trottier S, Valiquette L, Webster D, McNeil SA. Recalibrated estimates of non-bacteremic and bacteremic pneumococcal community acquired pneumonia in hospitalized Canadian adults from 2010 to 2017 with addition of an extended spectrum serotype-specific urine antigen detection assay. *Vaccine* 2022;40(18):2635–46. DOI PubMed
23. Kim SH, Jeon EJ, Hong SM, Bae CH, Lee HY, Park MK, Byun JY, Kim MG, Yeo SG. Bacterial Species and Antibiotic Sensitivity in Korean Patients Diagnosed with Acute Otitis Media and Otitis Media with Effusion. *J Korean Med Sci* 2017;32(4):672–8. DOI PubMed
24. O'Reilly R, Lu H, Kwong JC, McGeer A, To T, Sander B. The epidemiology and healthcare costs of community-acquired pneumonia in Ontario, Canada: a population-based cohort study. *J Med Econ* 2023;26(1):293–302. DOI PubMed
25. Jit M. The risk of sequelae due to pneumococcal meningitis in high-income countries: a systematic review and meta-analysis. *J Infect* 2010;61(2):114–24. DOI PubMed
26. Canadian Institute for Health Information. Implantable medical devices in Canada: Insights into high-volume procedures and associated costs. Ottawa, ON: CIHI; 2020. [https://secure.cihi.ca/free\\_products/implantable-medical-devices-report-en.pdf](https://secure.cihi.ca/free_products/implantable-medical-devices-report-en.pdf)
27. Chuck AW, Jacobs P, Tyrrell G, Kellner JD. Pharmacoeconomic evaluation of 10- and 13-valent pneumococcal conjugate vaccines. *Vaccine* 2010;28(33):5485–90. DOI PubMed
28. Agence de la santé publique du Canada. Faits saillants de l'Enquête nationale sur la couverture vaccinale des enfants (ENCVE), (2019). Ottawa, ON : ASPC; 2023. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vaccins-immunisation/2019-faits-saillants-enquete-nationale-couverture-vaccinale-enfants.html>
29. Prasad N, Stoecker C, Xing W, Cho BH, Leidner AJ, Kobayashi M. Public health impact and cost-effectiveness of 15-valent pneumococcal conjugate vaccine use among the pediatric population of the United States. *Vaccine* 2023;41(18):2914–21. DOI PubMed
30. Farrar J, Nsofor C, Childs L, Kobayashi M, Pilishvili T, editors. Systematic Review of 13-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine Effectiveness Against Pneumonia Among Children. 12<sup>th</sup> International Symposium on Pneumococci and Pneumococcal Diseases: Toronto, ON; 2022. <https://isppd2022.kenes.com/>
31. Stoecker C. Economic assessment of routine PCV20 for children [slides presented at Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) meeting June 22, 2023]. Atlanta, GA: CDC; 2023. [Accessed 2023 Jun 24]. <https://www.cdc.gov/vaccines/acip/meetings/downloads/slides-2023-06-21-23/02-Pneumococcal-Stoecker-508.pdf>
32. Eskola J, Kilpi T, Palmu A, Jokinen J, Haapakoski J, Herva E, Takala A, Käyhty H, Karma P, Kohberger R, Siber G, Mäkelä PH; Finnish Otitis Media Study Group. Efficacy of a pneumococcal conjugate vaccine against acute otitis media. *N Engl J Med* 2001;344(6):403–9. DOI PubMed
33. Andrews NJ, Waight PA, Burbidge P, Pearce E, Roalfe L, Zancolli M, Slack M, Ladhani SN, Miller E, Goldblatt D. Serotype-specific effectiveness and correlates of protection for the 13-valent pneumococcal conjugate vaccine: a postlicensure indirect cohort study. *Lancet Infect Dis* 2014;14(9):839–46. DOI PubMed
34. Centers for Disease Control and Prevention. VFC CDC Vaccine Price List Archives. Atlanta, GA: CDC; 2024. <https://www.cdc.gov/vaccines/programs/vfc/awardees/vaccine-management/price-list/2022/2022-04-01.html>
35. Statistique Canada. Tableau 18-10-0005-01. Indice des prix à la consommation, moyenne annuelle, non désaisonnalisé. Ottawa, ON : StatCan; 2024. [Consulté le 31 mars 2023]. [https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=181000501&request\\_locale=fr](https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=181000501&request_locale=fr)
36. R Foundation for Statistical Computing. R: A language and environment for statistical computing [Software]. 4.0 ed. Vienna, AT: R Core Team; 2020. [Consulté le 5 janv. 2024]. <https://www.r-project.org/>



37. Devleeschauwer B, Torgerson P, Charlier J, Levecke B, Praet N, Roelandt S, Smit S, Dorny P, Bervens D, Speybroeck N. Package “prevalence” Oct 14, 2022: Tools for prevalence assessment studies. R package version 0.4.1. 2022. <https://cran.r-project.org/package=prevalence>
38. Agence de la santé publique du Canada. Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) : Lignes directrices pour l'évaluation économique des programmes de vaccination au Canada. Ottawa, ON : ASPC; 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>
39. O'Reilly RK, McGeer A, To T, Sander B. The Cost-Effectiveness of a Pneumococcal Conjugate Vaccine (PCV13) Program for Older Adults (65+) in Ontario, Canada: Update on the use of pneumococcal vaccine in immunocompetent adults 65 years of age and older – A Public Health Perspective in the Context of Infant Immunization and Changing Serotype Distributions. Society for Medical Decision Making 2017. <https://smdm.org/meeting/39th-annual-north-american-meeting>
40. Canadian Institute for Health Information. Data Quality Documentation, Discharge Abstract Database - Current-Year Information, 2015–2016. Ottawa, ON: CIHI; 2016. [Consulté le 31 mars 2023]. [https://www.cihi.ca/sites/default/files/document/dad-data-quality\\_15-16\\_en.pdf](https://www.cihi.ca/sites/default/files/document/dad-data-quality_15-16_en.pdf)
41. Canadian Institute for Health Information. Data Quality Documentation Discharge Abstract Database - Current-Year Information 2018–2019. Ottawa, ON: CIHI; 2019. [Consulté le 31 mars 2023]. <https://www.cihi.ca/sites/default/files/document/current-year-information-dad-2018-2019-en-web.pdf>
42. Canadian Institute for Health Information. Data Quality Documentation, Discharge Abstract Database - Current-Year Information, 2016–2017. Ottawa, ON: CIHI; 2017. [Consulté le 31 mars 2023]. [https://www.cihi.ca/sites/default/files/document/current-year\\_information\\_dad\\_2016-2017-en-web.pdf](https://www.cihi.ca/sites/default/files/document/current-year_information_dad_2016-2017-en-web.pdf)
43. Canadian Institute for Health Information. Data Quality Documentation, Discharge Abstract Database - Current-Year Information, 2017–2018. Ottawa, ON: CIHI; 2018. [Consulté le 31 mars 2023]. <https://www.cihi.ca/sites/default/files/document/current-year-information-dad-2017-2018-en-web.pdf>
44. Gaboury I, Coyle K, Coyle D, Le Saux N. Treatment cost effectiveness in acute otitis media: A watch-and-wait approach versus amoxicillin. *Paediatr Child Health* 2010;15(7):e14–8. DOI PubMed
45. Christensen H, Trotter CL, Hickman M, Edmunds WJ. Re-evaluating cost effectiveness of universal meningitis vaccination (Bexsero) in England: modelling study. *BMJ* 2014;349:g5725. DOI PubMed
46. Ontario Ministry of Health. Formulary/Comparative Drug Index (CDI) Edition 43. Toronto, ON: MOHLTC; 2024. [Consulté le 31 mars 2023]. <https://www.ontario.ca/document/ontario-drug-benefit-odb-formulary-comparative-drug-index-cdi-and-monthly-formulary-0>
47. Committee on Infectious Diseases, American Academy of Pediatrics. Red Book: 2021–2024 Report of the Committee on Infectious Diseases, 32nd Edition. Kimberlin DW, Barnett ED, Lynfield R, Sawyer MH, editors. Itasca, IL; American Academy of Pediatrics; 2021. ISBN-13; 978-1-61002-735-9
48. Metlay JP, Waterer GW, Long AC, Anzueto A, Brozek J, Crothers K, Cooley LA, Dean NC, Fine MJ, Flanders SA, Griffin MR, Metersky ML, Musher DM, Restrepo MI, Whitney CG. Diagnosis and Treatment of Adults with Community-acquired Pneumonia. An Official Clinical Practice Guideline of the American Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America. *Am J Respir Crit Care Med* 2019;200(7):e45–67. DOI PubMed
49. Patented Medicine Prices Review Board Canada. Dispensing fee policies in public drug plans, 2019/20. Ottawa, ON: PMPRB; 2020. [Consulté le 31 mars 2023]. [http://www.pmprb-cepmb.gc.ca/CMFiles/NPDUIS/refdocs/ReferenceDoc\\_Dispensing\\_Fees\\_2019-20\\_EN.pdf](http://www.pmprb-cepmb.gc.ca/CMFiles/NPDUIS/refdocs/ReferenceDoc_Dispensing_Fees_2019-20_EN.pdf)
50. Colbert Y. 'My jaw dropped,' says Ontario woman of \$12K air ambulance bill in Nova Scotia. CBC News. 2020 Nov 27. [Consulté le 31 mars 2023]. <https://www.cbc.ca/news/canada/nova-scotia/ground-and-air-ambulance-fees-health-care-universal-health-care-1.5817284>
51. Agence du revenu du Canada. Avantages relatifs aux automobiles ou véhicules à moteur – Allocations ou remboursements fournis à un employé pour l'utilisation de son propre véhicule. Ottawa, ON : ARC; 2024. [Consulté le 31 mars 2023]. <https://www.canada.ca/fr/agence-revenu/services/impot/entreprises/sujets/retenu-es-paie/avantages-allocations/automobile/allocations-frais-automobile-vehicule-a-moteur.html>





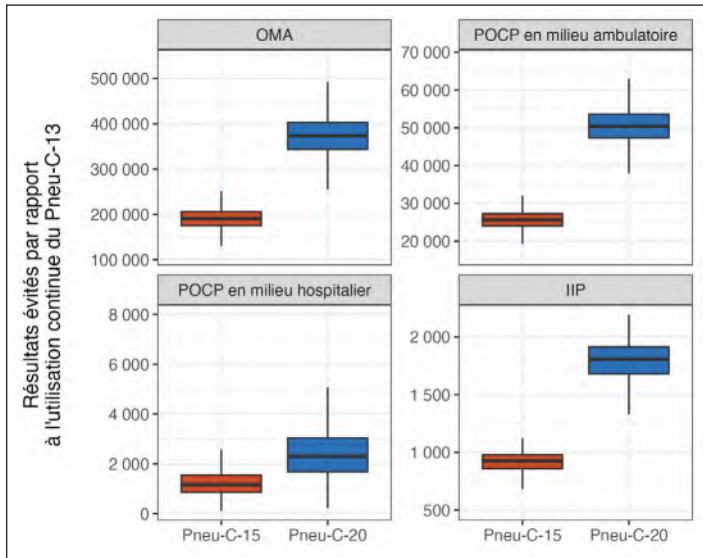
52. Pong RW, Pitblado JR. Geographic distribution of physicians in Canada: beyond how many and where. Ottawa, ON: Canadian Institute for Health Information 2006. <https://secure.cihi.ca/estore/productFamily.htm?locale=en&pf=PFC609>
53. Agence de la santé publique du Canada Canada. Recommandations au niveau de la santé publique sur l'utilisation des vaccins contre le pneumocoque chez les adultes, y compris l'utilisation des vaccins conjugués 15-valent et 20-valent. Ottawa, ON : ASPC; 2023. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-ccni/recommandations-niveau-sante-publique-utilisation-vaccins-contre-pneumocoque-adultes-compris-utilisation-vaccins-conjugués-15-valent-20-valent.html>
54. Pasquale CB, Vietri J, Choate R, McDaniel A, Sato R, Ford KD, Malanga E, Yawn BP. Patient-reported consequences of community-acquired pneumonia in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chronic Obstr Pulm Dis (Miami)* 2019;6(2):132–44. DOI PubMed
55. Bizier C, Contreras R, Walpole A. Enquête canadienne sur l'incapacité, 2012 : Les troubles auditifs chez les Canadiens âgés de 15 ans et plus, 2012. Ottawa, ON : StatCan; 2016. [Consulté le 31 mars 2023]. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/89-654-x/89-654-x2016002-fra.htm>
56. Jiang Y, Gauthier A, Annemans L, van der Linden M, Nicolas-Spony L, Bresse X. Cost-effectiveness of vaccinating adults with the 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine (PPV23) in Germany. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res* 2012;12(5):645–60. DOI PubMed
57. Wyrwich KW, Yu H, Sato R, Powers JH. Observational longitudinal study of symptom burden and time for recovery from community-acquired pneumonia reported by older adults surveyed nationwide using the CAP Burden of Illness Questionnaire. *Patient Relat Outcome Meas* 2015;6:215–23. DOI PubMed
58. Dubé E, De Wals P, Gilca V, Boulianne N, Ouakki M, Lavoie F, Bradet R. Burden of acute otitis media on Canadian families. *Can Fam Physician* 2011;57(1):60–5. PubMed
59. Barber C, Ille S, Vergison A, Coates H. Acute otitis media in young children - what do parents say? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2014;78(2):300–6. DOI PubMed
60. Petit G, De Wals P, Law B, Tam T, Erickson LJ, Guay M, Framarin A. Epidemiological and economic burden of pneumococcal diseases in Canadian children. *Can J Infect Dis* 2003;14(4):215–20. DOI PubMed
61. Ganapathy V, Graham GD, DiBonaventura MD, Gillard PJ, Goren A, Zorowitz RD. Caregiver burden, productivity loss, and indirect costs associated with caring for patients with poststroke spasticity. *Clin Interv Aging* 2015;10:1793–802. DOI PubMed
62. Statistique Canada. Tableau 11-10-0239-01. Revenu des particuliers selon le groupe d'âge, le sexe et la source de revenu, Canada, provinces et certaines régions métropolitaines de recensement. Ottawa, ON : StatCan; 2024. [Consulté le 31 mars 2023]. [https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1110023901&request\\_locale=fr](https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1110023901&request_locale=fr)
63. Statistique Canada. Tableau 14-10-0327-02. Taux de chômage, taux d'activité et taux d'emploi selon le genre, données annuelles. Ottawa, ON : StatCan; 2023. [Consulté le 31 mars 2023]. [https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1410032702&request\\_locale=fr](https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1410032702&request_locale=fr)
64. Molina M, Humphries B, Guertin JR, Feeny D, Tarride JE. Health Utilities Index Mark 3 scores for children and youth: population norms for Canada based on cycles 5 (2016 and 2017) and 6 (2018 and 2019) of the Canadian Health Measures Survey. *Health Rep* 2023;34(2):29–39. DOI PubMed
65. Yan J, Xie S, Johnson JA, Pullenayegum E, Ohinmaa A, Bryan S, Xie F. Canada population norms for the EQ-5D-5L. *Eur J Health Econ* 2024;25(1):147–55. DOI PubMed
66. Tang Z, Matanock A, Jeon S, Leidner AJ. A review of health-related quality of life associated with pneumococcal disease: pooled estimates by age and type of disease. *J Public Health (Oxf)* 2022;44(2):e234–40. DOI PubMed
67. Bruce MG, Deeks SL, Zulz T, Bruden D, Navarro C, Lovgren M, Jette L, Kristinsson K, Sigmundsdottir G, Jensen KB, Lovoll O, Nuorti JP, Herva E, Nystedt A, Sjostedt A, Koch A, Hennessy TW, Parkinson AJ. International Circumpolar Surveillance System for invasive pneumococcal disease, 1999–2005. *Emerg Infect Dis* 2008;14(1):25–33. DOI PubMed
68. Kaur R, Fuji N, Pichichero ME. Dynamic changes in otopathogens colonizing the nasopharynx and causing acute otitis media in children after 13-valent (PCV13) pneumococcal conjugate vaccination during 2015–2019. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2022;41(1):37–44. DOI PubMed



- 69. Pichon-Riviere A, Drummond M, Palacios A, Garcia-Marti S, Augustovski F. Determining the efficiency path to universal health coverage: cost-effectiveness thresholds for 174 countries based on growth in life expectancy and health expenditures. *Lancet Glob Health* 2023;11(6):e833–42. DOI PubMed
- 70. Ochalek JM, Lomas JR, Claxton KP. Assessing health opportunity costs for the Canadian health care systems. North York, ON: University of York (Commissioned report); 2018. <https://pure.york.ac.uk/portal/en/publications/assessing-health-opportunity-costs-for-the-canadian-health-care-s>
- 71. Ayabina D. Summary of three economic analyses of the use of 20-valent pneumococcal conjugate vaccine (PCV20) in children in the United States [slides presented at Advisory Committee on Immunization Practices meeting June 22, 2023]. Atlanta, GA: CDC; 2023. [Consulté le 11 janv. 2024]. <https://www.cdc.gov/vaccines/acip/meetings/downloads/slides-2023-06-21-23/03-Pneumococcal-Ayabina-508.pdf>
- 72. Weinberger DM, Malley R, Lipsitch M. Serotype replacement in disease after pneumococcal vaccination. *Lancet* 2011;378(9807):1962–73. DOI PubMed
- 73. Feikin DR, Kagucia EW, Loo JD, Link-Gelles R, Puhan MA, Cherian T, Levine OS, Whitney CG, O’Brien KL, Moore MR; Serotype Replacement Study Group. Serotype-specific changes in invasive pneumococcal disease after pneumococcal conjugate vaccine introduction: a pooled analysis of multiple surveillance sites. *PLoS Med* 2013;10(9):e1001517. DOI PubMed
- 74. Pitman R, Fisman D, Zaric GS, Postma M, Kretzschmar M, Edmunds J, Brisson M; ISPOR-SMDM Modeling Good Research Practices Task Force. Dynamic transmission modeling: a report of the ISPOR-SMDM Modeling Good Research Practices Task Force--5. *Value Health* 2012;15(6):828–34. DOI PubMed

## Appendice

Figure A1 : Résultats évités dans tous les groupes d’âge par rapport à l’utilisation continue de Pneu-C-13 sur 10 ans dans le scénario du coût le plus élevé et de l’incidence la plus élevée d’une infection pneumococcique<sup>a</sup>



Abbréviations : IIP, infection invasive à pneumocoque; OMA, otite moyenne aiguë; Pneu-C, vaccin pneumococcique conjugué; POCP, pneumonie d’origine communautaire à pneumocoques  
<sup>a</sup> Les résultats sont présentés pour 10000 simulations de modèles

Tableau A1 : Nombre moyen d’années de vie ajustées par la qualité perdues, coût et rapports coût/efficacité différentiels pour le scénario du coût le plus élevé et de l’incidence la plus élevée d’une infection pneumococcique, en l’absence d’effets indirects

Stratégie	Effet (AVAQ perdues)	Coût (millions de dollars)	RCED séquentiel (\$/AVAQ)
<b>Perspective du système de santé</b>			
Pneu-C-20	15 794	541 539	-
Pneu-C-15	15 819	543 513	Dominé par Pneu-C-20
Pneu-C-13	15 897	545 613	Dominé par Pneu-C-20
<b>Perspective sociétale</b>			
Pneu-C-20	541 539	445 465	-
Pneu-C-15	543 513	455 579	Dominé par Pneu-C-20
Pneu-C-13	545 613	445 760	Dominé par Pneu-C-20

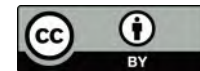
Abbréviations : AVAQ, année de vie ajustée par la qualité; Pneu-C, vaccin pneumococcique conjugué; RCED, rapport coût/efficacité différentiel; -, sans objet



# Coût-efficacité d'un vaccin antipneumococcique conjugué 21-valent chez l'adulte : un examen systématique des évaluations économiques

Alison E Simmons<sup>1,2\*</sup>, Raphael Ximenes<sup>1</sup>, Gebremedhin B Gebretekle<sup>1</sup>, Marina I Salvadori<sup>1,3</sup>, Eva Wong<sup>1</sup>, Ashleigh R Tuite<sup>1,2</sup>

Cette oeuvre est mise à la 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 de santé publique Dalla Lana, Université de Toronto, Toronto, ON

<sup>3</sup> Département de pédiatrie, Université McGill, Montréal, QC

## \*Correspondance :

[alison.simmons@mail.utoronto.ca](mailto:alison.simmons@mail.utoronto.ca)

## Résumé

**Contexte :** En juillet 2024, Santé Canada a autorisé un vaccin antipneumococcique conjugué 21-valent (Pneu-C-21) pour une utilisation chez les adultes.

**Objectif :** Réaliser une étude systématique du rapport coût-efficacité de Pneu-C-21 pour la prévention des infections à pneumocoques chez l'adulte.

**Méthodes :** Nous avons effectué une recherche systématique dans la littérature et sur les sites Web des Groupes techniques consultatifs nationaux sur la Vaccination le 3 juillet 2024. Nous avons inclus les évaluations économiques qui ont évalué Pneu-C-21 en tant que stratégie de vaccination chez les adultes âgés de 18 ans et plus. Les coûts ont été ajustés en dollars canadiens de 2023.

**Résultats :** Notre recherche a permis d'identifier 10 études, dont cinq ont été résumées dans notre analyse. Aucune évaluation économique n'a été réalisée au Canada. Toutes les évaluations économiques ont utilisé des modèles de cohorte statiques et ont intégré les effets indirects de la vaccination pédiatrique par le vaccin antipneumococcique conjugué dans les analyses primaires ou les analyses de sensibilité. Bien que les rapports coût-efficacité différentiels soient hétérogènes d'une évaluation économique à l'autre, ils identifient qualitativement les mêmes stratégies de vaccination comme étant optimales dans les groupes d'âge et de risque donnés. Pneu-C-21 est susceptible d'être rentable chez les adultes âgés de 65 ans et plus et chez les adultes de moins de 65 ans présentant des conditions spécifiques à haut risque.

**Conclusion :** Pneu-C-21 est susceptible d'être rentable chez les adultes appartenant à des groupes d'âge et de risque spécifiques. L'applicabilité des évaluations économiques incluses aux adultes vivant au Canada est limitée car l'incidence des infections à pneumocoques en fonction du sérotype et l'impact des effets indirects de la vaccination pédiatrique varient selon les régions et dans le temps.

**Citation proposée :** Simmons AE, Ximenes R, Gebretekle GB, Salvadori MI, Wong E, Tuite AR. Coût-efficacité d'un vaccin antipneumococcique conjugué 21-valent chez l'adulte : un examen systématique des évaluations économiques. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2025;51(2/3):92–9.

<https://doi.org/10.14745/ccdr.v51i23a03f>

**Mots-clés :** vaccin antipneumococcique conjugué 21-valent, infections à pneumocoques, vaccination, analyse coût-utilité, économie de la santé



## Introduction

La bactérie *Streptococcus pneumoniae* est une cause importante de morbidité et de mortalité au Canada et dans le monde (1). Sur plus de 100 sérotypes connus de *S. pneumoniae* (2), 15 sont responsables de la majorité des maladies au Canada (1). Les voies respiratoires supérieures de 20 % à 60 % des enfants et d'environ 10 % des adultes en bonne santé sont colonisées par *S. pneumoniae* (3). Dans de rares cas, il y a infection d'un site normalement stérile (e.g., le sang, les méninges), ce qui provoque une infection invasive à pneumocoques (IIP).

Il existe un certain nombre de vaccins antipneumococciques dont l'utilisation est autorisée au Canada, notamment les vaccins conjugués antipneumococciques 15 et 20-valents (Pneu-C-15 et Pneu-C-20, respectivement) et le vaccin polysaccharide antipneumococcique 23-valent (Pneu-P-23) (4), qui visent à protéger les personnes vaccinées contre les maladies graves causées par les sérotypes 15, 20 ou 23-valents de *S. pneumoniae*. Le Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) du Canada recommande actuellement l'utilisation du Pneu-C-20 chez les adultes présentant un risque élevé d'IIP, notamment les adultes âgés de 65 ans et plus et les adultes de moins de 65 ans présentant des facteurs de risque médicaux ou sociaux.

En juillet 2024, Santé Canada a approuvé un vaccin antipneumococcique conjugué 21-valent (Pneu-C-21) pour les personnes âgées de 18 ans et plus (5). Un mois plus tôt, en juin 2024, l'*Advisory Committee on Immunization Practices* des États-Unis a recommandé le Pneu-C-21 comme option pour les adultes âgés de 19 ans et plus à qui il avait été recommandé de recevoir le Pneu-C-15 ou le Pneu-C-20 (6). Le Pneu-C-21 contient 10 sérotypes non réactifs uniques (9N, 15A, 16F, 17F, 20A, 23A, 23B, 24F, 31 et 35B) comparativement au Pneu-C-20, et le Pneu-C-20 contient neuf sérotypes uniques non inclus dans le Pneu-C-21 (1, 4, 5, 6B, 9V, 14, 18C, 19F et 23F). S'appuyant sur une méthodologie établie pour évaluer les avantages du Pneu-C-21 dans les programmes de santé publique (7), le CCNI a cherché à mettre à jour les recommandations sur l'utilisation des vaccins antipneumococciques chez les adultes dans le cadre de son mandat. Les données économiques ont été jugées nécessaires à l'élaboration des orientations sur les vaccins.

À l'appui du plan de travail du CCNI (8), l'Agence des médicaments du Canada (AMC; anciennement Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé) a procédé à une analyse systématique du rapport coût-efficacité des vaccins antipneumococciques conjugués chez les adultes à haut risque d'infection à pneumocoque (IP) âgés de 18 à 64 ans (9). L'examen systématique a généralement montré que Pneu-C-13, seul ou en association avec Pneu-P-23, et Pneu-C-20 peuvent être rentables par rapport à l'absence de vaccination à un seuil de 50 000 \$/gain en année de vie pondérée en fonction de la qualité (AVAQ) gagnée dans les populations présentant

un risque élevé d'IIP (9). Il est peu probable que le Pneu-C-15 utilisé en association avec le Pneu-P-23 soit rentable aux seuils couramment utilisés chez les adultes à haut risque. Aucune des évaluations économiques incluses n'a retenu le Pneu-C-21 comme intervention ou comparateur.

L'examen systématique de l'AMC s'est concentré sur la question de savoir si les vaccins conjugués antipneumococciques constituent une intervention rentable chez les adultes de moins de 65 ans présentant un risque d'IP. Nous avons mené un examen systématique distinct pour répondre à la question stratégique de savoir si le Pneu-C-21 est rentable pour la prévention d'IP chez les adultes âgés de 18 ans et plus. L'objectif de cette analyse était d'identifier les études publiées plus récemment et d'inclure tous les adultes, y compris ceux âgés de 65 ans et plus.

## Méthodes

Notre examen systématique s'est appuyé sur les Lignes directrices pour les examens systématiques des évaluations économiques des programmes de vaccination du CCNI (10). Nous avons effectué une recherche documentaire dans EBM Reviews, Cochrane Central Register of Controlled Trials, EconLit, Embase, International Pharmaceutical Abstracts, Ovid MEDLINE et Scopus. En outre, nous avons consulté les sites Web des des Groupes Techniques Consultatifs nationaux sur la Vaccination, notamment le *Joint Committee on Immunisation* (Royaume-Uni), l'*Advisory Committee on Immunization Practices* (ACIP; États-Unis), le Comité permanent sur l'immunisation (Allemagne) et l'*Australian Technical Advisory Group on Immunisation* (Australie). Notre recherche s'est limitée à la littérature publiée en anglais et en français à partir de 2019. La stratégie de recherche a été élaborée en consultation et validée par une bibliothécaire de la Bibliothèque de Santé Canada. Il est disponible directement auprès des auteurs en tant que matériel supplémentaire (voir l'**appendice** pour plus d'informations). La recherche s'est achevée le 3 juillet 2024.

Les textes intégraux ont été identifiés, récupérés et examinés par deux évaluateurs en fonction de nos critères d'inclusion (**tableau 1**). Nos critères d'inclusion ont permis de s'assurer que les études incluses étaient des évaluations économiques complètes avec Pneu-C-21 comme mesure d'intervention. Un diagramme PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (11) détaillant ce processus a été élaboré.

Nous avons extrait les caractéristiques des études, les méthodes, les résultats et les sources de financement des évaluations qui répondaient à nos critères d'inclusion. Pour que nos résultats soient utiles à la prise de décision du CCNI, nous avons axé notre



**Tableau 1 : Question de politique générale et critères d'inclusion**

Critères d'inclusion	Description
Population	Adultes ayant 18 ans et plus
Intervention	Vaccin antipneumococcique conjugué 21-valent (Pneu-C-21; V116)
Comparateurs	Tous (i.e., placebo, pas d'intervention, autres vaccins antipneumococciques)
Résultats	AVAQ, AVAI, coûts marginaux, ratios coût-efficacité marginaux (coût par gain d'AVAQ ou coût marginal par événement ou événement évité), avantage monétaire net, avantage net pour la santé
Conception de l'étude	Évaluations économiques complètes (e.g., analyses coût-utilité, analyses coût-efficacité, analyses coût-bénéfice) <sup>a</sup>

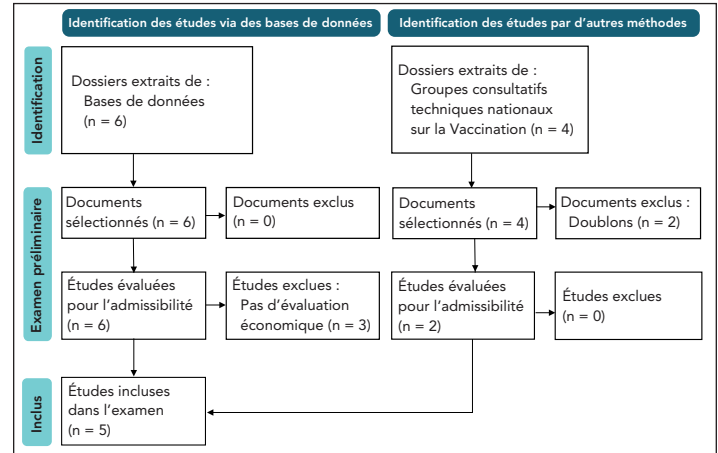
Abréviations : AVAI, année de vie ajustée en fonction de l'incapacité; AVAQ, année de vie pondérée en fonction de la qualité; Pneu-C-21, vaccin antipneumococcique conjugué 21-valent  
<sup>a</sup> Les études dont seuls les résumés étaient disponibles ont été exclues

examen sur les résultats sanitaires et les coûts des stratégies de vaccination envisagées (i.e., les stratégies actuellement recommandées comme comparateurs) (appendice, tableau S1). Les coûts ont été convertis en dollars canadiens (CAD) de 2023 en utilisant les taux de parité d'achat de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (12) et le calculateur d'inflation de la Banque du Canada (13). Notre principal critère d'évaluation était le rapport coût/efficacité différentiel (RCED). Lorsque les comparateurs d'une étude ne correspondaient pas aux questions politiques du CCNI, nous avons calculé les RCED en utilisant le comparateur pertinent sur la base des coûts et des AVAQ fournis dans l'étude publiée. Les évaluations économiques incluses ont fait l'objet d'une évaluation critique par un évaluateur à l'aide de la liste de vérification de l'Institut Joanna Briggs (JBI) pour les évaluations économiques (liste de vérification du JBI) (14). Pour compléter la liste de vérification du JBI, nous avons également évalué les études incluses en fonction de trois questions posées par l'Organisation mondiale de la Santé pour la normalisation des évaluations économiques des programmes de vaccination (10,15). Pour évaluer la généralisabilité des études incluses (i.e., le point 11 de la liste de vérification du JBI : « Les résultats sont-ils généralisables au contexte d'intérêt de la revue? »), nous avons pris en compte les conseils de Heyland *et al.* (16).

## Résultats

Dix publications ont été identifiées lors de notre recherche et cinq ont été incluses dans notre examen systématique (**figure 1**). Trois évaluations économiques ont été retenues dans la littérature évaluée par les pairs (17–19). Les résultats de trois évaluations économiques ont été résumés et présentés à l'ACIP (20), y compris un modèle d'Altawalbeh *et al.* (17) qui a également été identifiée dans la littérature évaluée par les pairs. Par souci de clarté, les modèles résumés à l'ACIP sont désignés

**Figure 1 : Diagramme PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses)<sup>a</sup>**



<sup>a</sup> Diagramme PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (11) détaillant le processus de recherche et de sélection utilisé pour sélectionner les évaluations économiques incluses sur l'utilisation d'un vaccin antipneumococcique conjugué 21-valent (Pneu-C-21) chez les adultes

par le nom de leurs auteurs (Altawalbeh *et al.*, 2024 (17); Owusu-Edusei *et al.*, 2024 (21); Stoecker, 2024 (22)). L'une des évaluations présentées à l'ACIP était un modèle financé par l'industrie et par Merck (21).

Les cinq évaluations économiques ont utilisé des modèles de cohorte statiques pour étayer leurs analyses coût-utilité (**tableau 2**). Quatre évaluations ont été réalisées aux États-Unis (17,19,21,22) et une aux Pays-Bas (18). Trois évaluations économiques ont été réalisées du point de vue de la société (18,21,22), une a été réalisée du point de vue du système de santé (19) et une a inclus des résultats à la fois du point de vue de la société et du système de santé (17). Les quatre études menées aux États-Unis ont utilisé un taux d'actualisation de 3 % (17,19,21,22) et de Boer *et al.* ont utilisé un taux d'actualisation de 4 % pour les coûts et un taux d'actualisation de 1,5 % pour les AVAQ (18). Les trois études évaluées par des pairs répondaient à neuf des onze critères de la liste de vérification du JBI et étaient de grande qualité (**tableau 3**). Les deux seuls modèles présentés à l'ACIP répondaient à trois à six des onze critères de la liste de vérification du JBI. Seule une étude (18) a examiné en détail les forces et les faiblesses de son modèle par rapport à la dynamique de la transmission du pneumocoque.

Chacune des évaluations économiques incluses a supposé des distributions différentes de sérotypes spécifiques à l'âge pour les cas d'IP. Cependant, les sérotypes inclus dans Pneu-C-21 ont causé plus de cas d'IIP que les sérotypes inclus dans Pneu-C-20 dans toutes les évaluations économiques (appendice, figure S1). Les hypothèses détaillées concernant l'impact supposé de la vaccination pneumococcal pédiatrique conjugué sur l'IP chez l'adulte en raison d'effets indirects sont présentées dans le tableau S2 de l'appendice. Chaque évaluation économique a inclus les effets indirects de la vaccination pédiatrique

**Tableau 2 : Résumé des évaluations économiques incluses**

Évaluation économique	Altawalbeh et al., 2024 (17)	de Boer et al., 2024 (18)	Owusu-Edusei et al., 2024 (21)	Stoecker, 2024 (22)	Wateska et al., 2023 (19)
Pays	États-Unis	Pays-Bas	États-Unis	États-Unis	États-Unis
Perspective	Système de santé et sociétal	Sociétal	Sociétal	Sociétal	Système de santé
Approche de modélisation	Modèle de cohorte statique	Modèle de cohorte statique	Modèle de cohorte statique	Modèle statique à cohortes multiples	Modèle de cohorte statique
Inclusion des effets indirects et du remplacement des sérotypes par la vaccination pédiatrique	Effets indirects uniquement	Effets indirects et remplacement des sérotypes	Effets indirects uniquement	Effets indirects uniquement	Effets indirects uniquement
Horizon temporel	Durée de vie	15 ans	100 ans	Variable	Durée de vie
Taux d'actualisation	3 %	4 % pour les coûts et 1,5 % pour les AVAQ	Hypothèse de 3 %	3 %	3 %
Population de l'étude	Adultes âgés de plus de 50 ans ou plus et adultes à haut risque âgés de moins de 50 ans; stratification par origine ethnique	Adultes ayant 60 ans et plus	Adultes ayant 19 ans et plus	Adultes ayant 19 ans et plus	Adultes âgés de 65 ans et plus; stratifiés par origine ethnique
Comparateurs	Pneu-C-20, Pneu-C-15+Pneu-P-23, pas de vaccination	Pneu-C-20, Pneu-C-15+Pneu-P-23, Pneu-C-15, pas de vaccination	Pneu-C-20	Pneu-C-20	Pneu-C-20, Pneu-C-15+Pneu-P-23, pas de vaccination
Prix par dose	2019 USD Pneu-C-21 : 333,00 \$ Pneu-C-20 : 249,00 \$ Pneu-C-15 : 216,09 \$ Pneu-P-23 : 117,08 \$	2021 EUR Pneu-C-21 : 82,17 € Pneu-C-20 : 82,17 € Pneu-C-15 : 74,73 € Pneu-P-23 : 25,94 €	2023 USD Pneu-C-21 : 287 \$ Pneu-C-20 : 261 \$	2023 USD Pneu-C-21 : 319,43 \$ Pneu-C-20 : 288,66 \$	2019 USD Pneu-C-21 : 333,00 \$ Pneu-C-20 : 249,00 \$ Pneu-C-15 : 216,09 \$ Pneu-P-23 : 117,08 \$
Prix par dose (CAD de 2023) <sup>a</sup>	Pneu-C-21 : 466 \$ Pneu-C-20 : 349 \$ Pneu-C-15 : 303 \$ Pneu-P-23 : 164 \$	Pneu-C-21 : 148 \$ Pneu-C-20 : 148 \$ Pneu-C-15 : 135 \$ Pneu-P-23 : 47 \$	Pneu-C-21 : 333 \$ Pneu-C-20 : 303 \$	Pneu-C-21 : 371 \$ Pneu-C-20 : 335 \$	Pneu-C-21 : 466 \$ Pneu-C-20 : 349 \$ Pneu-C-15 : 303 \$ Pneu-P-23 : 164 \$
Financement	National Institute of Allergy and Infectious Diseases	Ministère de la Santé, du Bien-être et des Sports des Pays-Bas	Modèle industriel de Merck	Aucune	Aucune

Abréviations : AVAQ, année de vie ajustée en fonction de la qualité; CAD, dollar canadien; EUR, euro; Pneu-C-15, vaccin antipneumococcique conjugué 15-valent; Pneu-C-20, vaccin antipneumococcique conjugué 20-valent; Pneu-C-21, vaccin antipneumococcique conjugué 21-valent; Pneu-C-23, vaccin antipneumococcique polysidique 23-valent; USD, dollar des États-Unis

<sup>a</sup> Les coûts ont été convertis en CAD de 2023 en utilisant les taux de parité d'achat de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (12) et le calculateur d'inflation de la Banque du Canada (indice des prix à la consommation)

**Tableau 3 : Évaluation de la qualité<sup>a</sup> des évaluations économiques incluses (14,15)**

Étude (référence)	Liste de vérification de l'Institut Joanna Briggs											Liste de vérification de l'OMS		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Altawalbeh et al., 2024 (17)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Imprécis	Imprécis
de Boer et al., 2024 (18)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Imprécis
Owusu-Edusei et al., 2024 (21) <sup>b</sup>	Oui	Oui	Imprécis	Imprécis	Imprécis	Imprécis	Imprécis	Oui	Imprécis	Non	Non	Imprécis	Imprécis	Imprécis
Stoecker, 2024 (22) <sup>b</sup>	Oui	Oui	Imprécis	Oui	Imprécis	Imprécis	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Imprécis	Imprécis	Imprécis
Wateska et al., 2023 (19)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Imprécis	Imprécis

Abréviation : OMS, Organisation mondiale de la Santé

<sup>a</sup> Questions : 1) La question est-elle bien définie?; 2) Existe-t-il une description complète des solutions de rechange?; 3) Tous les coûts et résultats importants et relatifs de chaque solution de rechange sont-ils identifiés?; 4) L'efficacité clinique a-t-elle été établie?; 5) Les coûts et les résultats sont-ils mesurés avec précision?; 6) Les coûts et les résultats sont-ils évalués de manière crédible?; 7) Les coûts et les résultats sont-ils ajustés pour tenir compte des différences de calendrier?; 8) Existe-t-il une analyse incrémentale des coûts et des conséquences?; 9) Des analyses de sensibilité ont-elles été effectuées pour étudier l'incertitude des estimations des coûts ou des conséquences?; 10) Les résultats de l'étude incluent-ils toutes les questions qui préoccupent les utilisateurs?; 11) Les résultats sont-ils généralisables au contexte d'intérêt de la revue?; 12) La structure du modèle et les hypothèses implicites ou explicites sont-elles clairement décrites?; 13) Le type de modèle (statique, dynamique ou stochastique) est-il clairement énoncé et justifié à la lumière des changements probables de la force de l'infection et du rôle du hasard dans le processus de transmission?; Les forces et les faiblesses du modèle ont-elles été discutées?; 14) Le modèle a-t-il été validé?; Si oui, a-t-elle été validée dans le plus grand nombre possible de facettes de la validation?

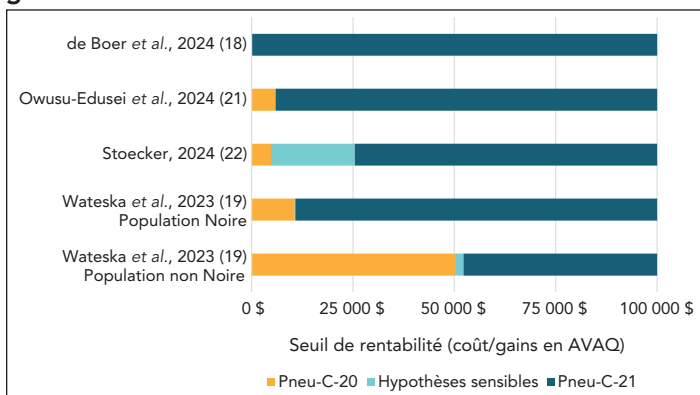
<sup>b</sup> Les méthodes et les résultats de l'étude ont été extraits de diapositives présentées à l'American Committee on Immunization Practices (ACIP) et peu de détails étaient disponibles



dans les analyses primaires (18,22) ou les analyses de sensibilité (17,19,21).

Quatre des évaluations économiques incluaient la vaccination de toutes les personnes âgées de 65 ans avec le Pneu-C-20 comme comparateur (appendice, tableau S3). Dans la majorité des études incluses, Pneu-C-21 s'est avéré être la stratégie de vaccination optimale à un seuil de rentabilité de 50 000 \$/gains d'AVAQ dans cette population, par rapport à Pneu-C-20 (figure 2). Dans l'analyse de de Boer *et al.* (18), Pneu-C-20 est dominé par Pneu-C-21, ce qui signifie que Pneu-C-21 est à la fois moins coûteux et plus efficace que Pneu-C-20. Les rapports coût-efficacité différentiels allaient de 4 793 \$/gains d'AVAQ (22) à 52 265 \$/gains d'AVAQ (19) en comparant Pneu-C-21 à Pneu-C-20 dans les autres évaluations économiques (figure 2; appendice, tableau S3).

**Figure 2 : Stratégie de vaccination antipneumococcique préférée chez les adultes âgés de 65 ans à des seuils de coût-efficacité allant de 0 \$/gains d'AVAQ à 100 000 \$/ gains d'AVAQ**

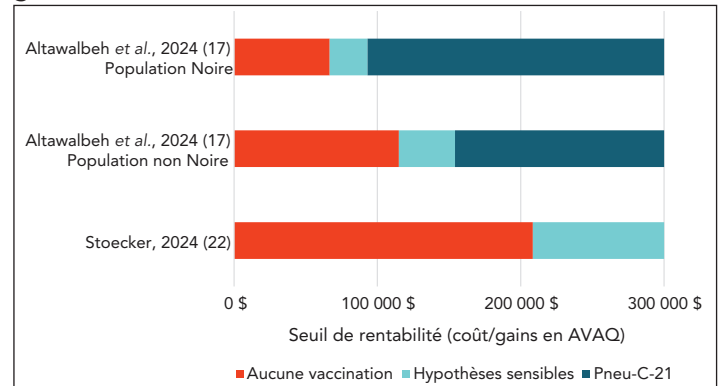


Abréviations : AVAQ, années de vie pondérée en fonction de la qualité; Pneu-C-20, vaccin antipneumococcique conjugué 20-valent; Pneu-C-21, vaccin antipneumococcique conjugué 21-valent

Deux des évaluations économiques incluses ont comparé le rapport coût-efficacité de la vaccination des adultes âgés de 50 ans avec Pneu-C-21 par rapport à l'absence de vaccination (appendice, tableau S3). Altawalbeh *et al.* (17) a comparé la vaccination par Pneu-C-21 d'adultes Noirs et non Noirs âgés de 50 ans à l'absence de vaccination. En revanche, Stoecker (22) a comparé une stratégie consistant à vacciner les adultes âgés de 50 et 65 ans avec Pneu-C-21 à une stratégie consistant à vacciner les adultes âgés de 65 ans seulement avec Pneu-C-21, comparant ainsi Pneu-C-21 à l'âge de 50 ans à l'absence de vaccination dans une population recevant Pneu-C-21 à l'âge de 65 ans. Les rapports coût-efficacité différentiels allaient de 66 706 \$/gains d'AVAQ à 313 121 \$/gains d'AVAQ (17,22), le premier rapport reflétant le rapport coût-efficacité de la vaccination des membres de la population Noire (figure 3).

Une évaluation économique a comparé le rapport coût-efficacité de la vaccination des adultes de moins de 50 ans présentant un risque élevé d'IP (appendice, tableau S3).

**Figure 3 : Stratégie de vaccination antipneumococcique préférée chez les adultes âgés de 50 ans à des seuils de coût-efficacité allant de 0 \$/gains d'AVAQ à 300 000 \$/ gains d'AVAQ**



Abréviations : AVAQ, années de vie pondérée en fonction de la qualité; Pneu-C-21, vaccin antipneumococcique conjugué 21-valent

Dans une cohorte d'adultes âgés de 42 ans vivant dans des conditions d'immunodépression, y compris le VIH, le cancer, les greffes d'organes et la dialyse, Pneu-C-20 était dominé par Pneu-C-21 (22).

La vaccination de rattrapage a été examinée par Owusu-Edusei *et al.* (21) et Stoecker (22) dans une série de groupes d'âge et de risque (appendice, tableau S3). Une dose de rattrapage de Pneu-C-21 entre un et cinq ans après une dose de Pneu-C-20 n'a jamais été rentable aux seuils couramment utilisés, avec des RCED allant de 239 128 \$/gains d'AVAQ (22) à 594 229 \$/gains d'AVAQ (21).

## Discussion

Notre examen a permis d'identifier cinq évaluations économiques portant sur le rapport coût-efficacité de l'utilisation du Pneu-C-21 chez l'adulte. Trois évaluations économiques ont été résumées à partir de la littérature évaluée par des pairs (17–19) et deux à partir de présentations de l'ACIP (21,22). Dans les évaluations économiques qui incluaient la stratégie de vaccination des adultes âgés de 65 ans et plus avec Pneu-C-21 par rapport à Pneu-C-20, les RCED se situaient autour ou en dessous de 50 000 \$/gains d'AVAQ (18,19,21,22). Une stratégie consistant à vacciner les adultes âgés de 50 à 64 ans avec Pneu-C-21 par rapport à l'absence de vaccination présentait des RCED supérieurs à 65 000 \$/gains d'AVAQ, l'estimation la plus élevée étant supérieure à 300 000 \$/gains d'AVAQ (17,22). Chez les adultes de moins de 50 ans, une stratégie avec Pneu-C-21 a dominé Pneu-C-20 chez les adultes présentant un état d'immunodépression, mais l'absence de vaccination a dominé Pneu-C-21 dans une stratégie de vaccination de tous les adultes (indépendamment de la présence d'un état pathologique chronique ou d'un état d'immunodépression) (22). Les rapports coût-efficacité différentiels pour une dose de rattrapage de Pneu-C-21 après la vaccination par Pneu-C-20



étaient supérieurs à 230 000 \$/gains d'AVAQ (21,22). Dans les deux études présentant des résultats stratifiés par race (17,19), les RCED étaient plus faibles dans la population Noire que dans la population non Noire, principalement en raison d'un risque plus élevé d'IP.

Bien qu'aucune des évaluations économiques incluses n'ait été réalisée au Canada, elles ont toutes utilisé des modèles coût-utilité, avec des résultats de santé exprimés en AVAQ, ce qui est conforme aux lignes directrices du CCNI pour les évaluations économiques (23). Les prix des vaccins utilisés dans les évaluations économiques réalisées aux États-Unis sont plus élevés que les prix des vaccins attendus au Canada. Une analyse commandée par le ministère américain de la santé et des services sociaux et réalisée par la RAND Corporation a révélé que les prix des médicaments au Canada étaient en moyenne 56 % inférieurs à ceux pratiqués aux États-Unis (24). Les résultats étaient particulièrement sensibles aux hypothèses de prix des vaccins lorsque le comparateur était l'absence de vaccination. Au Canada, le taux d'actualisation recommandé pour les coûts et les AVAQ futurs (i.e., au-delà d'un an) est de 1,5 % (23); à l'exception du taux d'actualisation des AVAQ utilisé par de Boer *et al.* (18), les taux d'actualisation étaient supérieurs à ceux recommandés par les lignes directrices du CCNI (17–19,21,22). Altawalbeh *et al.* (17) est la seule évaluation économique à présenter des résultats à la fois du point de vue du système de santé et du point de vue de la société. Le modèle d'Owusu-Edusei *et al.* (21) est un modèle piloté par l'industrie et par Merck, le fabricant du Pneu-C-21 (5). Enfin, de nombreuses stratégies de vaccination incluses dans les évaluations économiques ne correspondaient pas aux recommandations actuelles en matière de vaccination pour les adultes vivant au Canada.

## Limites

Les résultats des évaluations économiques incluses étaient sensibles aux hypothèses clés. Premièrement, l'incidence de l'IP causée par des sérotypes de type vaccinal et non vaccinal diffère selon les régions et dans le temps, et l'impact de la pandémie de COVID-19 sur la dynamique de l'IP n'est pas encore connu (19). Étant donné que les vaccins antipneumococciques conjugués à valence plus élevée destinés aux enfants sont nouveaux, il a été nécessaire de formuler des hypothèses sur l'impact potentiel des effets indirects de la vaccination pédiatrique avec Pneu-C-15 ou Pneu-C-20 (18,20,22). Dans une comparaison de plusieurs modèles, Leidner (20) a identifié la présence d'effets indirects de la vaccination pédiatrique, le taux de létalité de l'IP, la prévalence et la gravité de l'invalidité à long terme après l'IP, les pertes de productivité et le prix du vaccin comme étant des hypothèses et des paramètres clés qui ont eu un impact sur les résultats des modèles. Altawalbeh *et al.* (17) et Wateska *et al.* (19) ont mis en évidence les incertitudes liées au prix et à l'efficacité des vaccins.

Parmi les autres limites, citons la difficulté d'évaluer la qualité des évaluations économiques présentées à l'ACIP (car seuls les documents de présentation étaient disponibles),

l'utilisation de modèles statiques et les hypothèses concernant le remplacement des sérotypes. À ce jour, les vaccins conjugués antipneumococciques ont été efficaces contre la colonisation par *S. pneumoniae* et leur utilisation a eu des effets indirects (immunité collective). Les modèles de transmission dynamique sont mieux à même de rendre compte de l'impact des stratégies de vaccination antipneumococcique conjuguée au niveau de la population (25). Enfin, à l'exception du modèle de Boer *et al.* (18), aucun des modèles n'incluait le remplacement des sérotypes (17,19,21,22). Après l'introduction du Pneu-C-13 dans le calendrier de vaccination pédiatrique de routine au Canada, le remplacement des sérotypes a entraîné une augmentation des IIP causées par les sérotypes non inclus dans le vaccin (26,27).

## Conclusion

Notre examen systématique des évaluations économiques évaluant le rapport coût-efficacité du Pneu-C-21 chez les adultes pour soutenir les recommandations sur son utilisation chez les adultes vivant au Canada suggère qu'il pourrait s'agir d'une intervention rentable par rapport aux recommandations actuelles dans certaines populations. Cependant, pour mieux comprendre le rapport coût-efficacité potentiel de l'utilisation du Pneu-C-21 chez les adultes vivant au Canada, une nouvelle évaluation économique reflétant mieux le contexte canadien est nécessaire.

## Déclaration des auteurs

A. S. — Conceptualisation, analyse formelle, rédaction de la version originale  
R. X. — Conceptualisation, rédaction–révision et édition  
G. G. — Conceptualisation, rédaction–révision et édition  
M. S. — Conceptualisation, rédaction–révision et édition  
E. W. — Conceptualisation, rédaction–révision et édition  
A. T. — Conceptualisation, rédaction–révision et édition

## Intérêts concurrents

Aucun.

## Identifiants ORCID

Alison E Simmons — [0000-0001-8780-9467](https://orcid.org/0000-0001-8780-9467)  
Raphael Ximenes — [0000-0003-2536-951X](https://orcid.org/0000-0003-2536-951X)  
Gebremedhin B Gebretkle — [0000-0002-2485-505X](https://orcid.org/0000-0002-2485-505X)  
Marina I Salvadori — [0000-0001-5371-6510](https://orcid.org/0000-0001-5371-6510)  
Eva Wong — [0000-0001-8349-3733](https://orcid.org/0000-0001-8349-3733)  
Ashleigh R Tuite — [0000-0002-4373-9337](https://orcid.org/0000-0002-4373-9337)

## Remerciements

Nous tenons à remercier Alison Lake et la Bibliothèque de Santé Canada pour leur aide dans la recherche systématique de la littérature, ainsi que les membres du Groupe de travail sur le pneumocoque du Comité consultatif national de l'immunisation.





## Financement

Aucun.

## Références

- Agence de la santé publique du Canada. Pneumococci Invasives: Professionnels de la santé. Ottawa, ON : ASPC; 2023. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/maladies-pouvant-etre-prevenues-vaccination/pneumococci-invasives/professionnels.html>
- Ganaie F, Saad JS, McGee L, van Tonder AJ, Bentley SD, Lo SW, Gladstone RA, Turner P, Keenan JD, Breiman RF, Nahm MH. A New Pneumococcal Capsule Type, 10D, is the 100<sup>th</sup> Serotype and Has a Large cps Fragment from an Oral Streptococcus. *MBio* 2020;11(3):e00937–20. DOI PubMed
- Weiser JN, Ferreira DM, Paton JC. Streptococcus pneumoniae: transmission, colonization and invasion. *Nat Rev Microbiol* 2018;16(6):355–67. DOI PubMed
- Agence de la santé publique du Canada. Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Recommandations au niveau de la santé publique sur l'utilisation des vaccins contre le pneumocoque chez les adultes, y compris l'utilisation des vaccins conjugués 15-valent et 20-valent. Ottawa, ON : ASPC; 2023. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-ccni/recommandations-niveau-sante-publique-utilisation-vaccins-contre-pneumocoque-adultes-compris-utilisation-vaccins-conjuges-15-valent-20-valent.html>
- Merck. Health Canada Approves CAPVAXIVE®, (Pneumococcal 21-valent Conjugate Vaccine) for Prevention of Invasive Pneumococcal Disease in Adults [press release]. Kirkland, QC: Merck; 2024. [https://www.merck.ca/en/wp-content/uploads/sites/20/2024/07/CAPVAXIVE-Canadian-Press-Release\\_EN.pdf](https://www.merck.ca/en/wp-content/uploads/sites/20/2024/07/CAPVAXIVE-Canadian-Press-Release_EN.pdf)
- Kobayashi M, Leidner AJ, Gierke R, Farrar JL, Morgan RL, Campos-Outcalt D, Schechter R, Poehling KA, Long SS, Loehr J, Cohen AL. Use of 21-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine Among U.S. Adults: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices – United States, 2024. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2024;73(36):793–8. DOI PubMed
- Agence de la santé publique du Canada Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) : Méthodes et processus. Ottawa, ON : ASPC; 2024. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-ccni/methodes-processus.html>
- Agence de la santé publique du Canada. Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) : Plan de travail. Ottawa, ON : ASPC; 2024. [Consulté le 29 juil. 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-ccni/plan-travail.html>
- Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health. CADTH Health Technology Review: Cost-Effectiveness of Conjugate Pneumococcal Vaccines in At-Risk Adults Aged 18 to 64 Years. *Can J Health Technol* 2024;4(9). <https://canjhealthtechnol.ca/index.php/cjht/article/view/HE0054>
- Agence de la santé publique du Canada. Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Lignes directrices pour les examens systématiques des évaluations économiques des programmes de vaccination: Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Ottawa, ON : ASPC; 2022. <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-examens-systematiques-evaluations-programmes-vaccination.html>
- Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson A, Lalu MM, Li T, Loder EW, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, Moher D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372(71):n71. DOI PubMed
- Organisation for Economic Cooperation and Development. Purchasing power parities (PPP). Paris, FR: OECD; 2017. <https://www.oecd-ilibrary.org/content/data/1290ee5a-en>
- Statistique Canada. Tableau 18-10-0006-01: Indice des prix à la consommation, mensuel, désaisonnalisé. Ottawa, ON : StatCan; 2024. [https://www150.statcan.gc.ca/t1/tb11/fr/tv.action?pid=1810000601&request\\_locale=fr](https://www150.statcan.gc.ca/t1/tb11/fr/tv.action?pid=1810000601&request_locale=fr)
- Gomersall JS, Jadotte YT, Xue Y, Lockwood S, Riddle D, Preda A. Conducting systematic reviews of economic evaluations. *Int J Evid-Based Healthc* 2015;13(3):170–8. DOI PubMed
- World Health Organization. WHO guide for standardization of economic evaluations of immunization programs. Geneva, CH: WHO; 2008. [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/69981/WHO\\_IVB\\_08.14\\_eng.pdf?sequence=1](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/69981/WHO_IVB_08.14_eng.pdf?sequence=1)
- Heyland DK, Kernerman P, Gafni A, Cook DJ. Economic evaluations in the critical care literature: do they help us improve the efficiency of our unit? *Crit Care Med* 1996;24(9):1591–8. DOI PubMed



17. Altawalbeh SM, Wateska AR, Nowalk MP, Lin CJ, Harrison LH, Schaffner W, Zimmerman RK, Smith KJ. Cost-effectiveness of an in-development adult-formulated 21-valent pneumococcal conjugate vaccine in US adults aged 50 years or older. *Vaccine* 2024;42(12):3024–32. DOI PubMed
18. de Boer PT, van Werkhoven CH, van Hoek AJ, Knol MJ, Sanders EA, Wallinga J, de Melker HE, Steens A. Higher-valency pneumococcal conjugate vaccines in older adults, taking into account indirect effects from childhood vaccination: a cost-effectiveness study for the Netherlands. *BMC Med* 2024;22(1):69. DOI PubMed
19. Wateska AR, Nowalk MP, Lin CJ, Harrison LH, Schaffner W, Zimmerman RK, Smith KJ. Cost-effectiveness of an in-development adult-formulated pneumococcal vaccine in older US adults. *Vaccine* 2023;41(30):4431–7. DOI PubMed
20. Leidner AJ. Summary of three economic analyses on the use of 21-valent pneumococcal conjugate vaccine (PCV21) among adults in the United States. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) meeting, 2024. <https://www.cdc.gov/acip/downloads/slides-2024-06-26-28/03-Pneumococcal-Leidner-508.pdf>
21. Owusu-Edusei K, Zinan Y, Elbasha E, Flem E, Weiss T, Platt H, Feemster K, Johnson K, Buchwald U, Roberts C, Yin D. Summary of three economic analyses on the use of 21-valent pneumococcal conjugate vaccine (PCV21) among adults in the United States. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) meeting, 2024. <https://www.cdc.gov/acip/downloads/slides-2024-06-26-28/03-Pneumococcal-Leidner-508.pdf>
22. Stoecker C. Economic Assessment of PCV21 in U.S. Adults. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) meeting, 2024. <https://www.cdc.gov/acip/downloads/slides-2024-06-26-28/02-Pneumococcal-Stoecker-508.pdf>
23. Agence de la santé publique du Canada. Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) : Lignes directrices pour l'évaluation économique des programmes de vaccination au Canada. Ottawa, ON : ASPC; 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>
24. Mulcahy AW, Schwam D, Lovejoy SL. International Prescription Drug Price Comparisons: Estimates Using 2022 Data. *Rand Health Q* 2024;11(3):5. PubMed
25. Pitman R, Fisman D, Zaric GS, Postma M, Kretzschmar M, Edmunds J, Brisson M; ISPOR-SMDM Modeling Good Research Practices Task Force. Dynamic transmission modeling: a report of the ISPOR-SMDM modeling good research practices task force-5. *Value Health* 2012;15(6):828–34. DOI PubMed
26. Perdrietz J, Horn EK, Hayford K, Grant L, Barry R, Huang L, McDade C, Wilson M. Historical Population-Level Impact of Infant 13-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine (PCV13) National Immunization Programs on Invasive Pneumococcal Disease in Australia, Canada, England and Wales, Israel, and the United States. *Infect Dis Ther* 2023;12(5):1351–64. DOI PubMed
27. Grewal R, Hillier K, Deeks SL, Yeung AH, Wilson SE, Wijayasri S, Harris TM, Buchan SA. Invasive Pneumococcal Disease Epidemiology and Serotype Replacement After the Introduction of the 13-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine in Ontario, Canada, 2007–2022. *Open Forum Infect Dis* 2024;11(6):ofae275. DOI PubMed

## Appendice

Du matériel supplémentaire est disponible sur demande auprès de l'auteur : [alison.simmons@mail.utoronto.ca](mailto:alison.simmons@mail.utoronto.ca)

EBM Reviews : Cochrane Central Register of Controlled Trials

EBM Reviews : EconLit

EBM Reviews : Embase

EBM Reviews : International Pharmaceutical Abstracts

EBM Reviews : Ovid MEDLINE(R) ALL

EBM Reviews : SCOPUS

Tableau S1 : Stratégies actuelles de vaccination

antipneumococcique des adultes au Canada

Figure S1 : Distribution supposée des sérotypes de pneumocoques en fonction de l'âge dans les évaluations économiques incluses

Tableau S2 : Résumé des hypothèses relatives aux effets indirects et au remplacement des sérotypes par la vaccination antipneumococcique conjuguée pédiatrique dans les évaluations économiques retenues

Tableau S3 : Rapports coût/efficacité différentiels (RCED) des stratégies sélectionnées



# Les risques pour la santé publique associés à l'importation de chiens

Les chiens importés au Canada peuvent introduire et propager des maladies zoonotiques, c'est-à-dire des maladies qui peuvent être transmises à la fois entre les animaux et les humains. Il est possible que les chiens importés soient moins souvent socialisés ou encore être craintifs ce qui augmente le risque de morsures et de transmission de maladies.

## LE SAVIEZ-VOUS?

75 % des nouvelles maladies infectieuses dans le monde sont zoonotiques.

**Les chiens sont d'excellents compagnons et leur compagnie présente de nombreux avantages, mais les chiens importés présentent aussi certains risques pour la santé publique :**

### 1. Maladies zoonotiques

- les virus (p. ex. la rage)
- les bactéries (p. ex. *Brucella* spp.)
- les parasites (p. ex. *Echinococcus* spp.)

### 2. Morsures de chien

L'un des risques de zoonose associés à l'importation de chiens est la rage canine. L'importation de la rage canine est une grave menace pour la santé publique, car la rage peut être mortelle si elle n'est pas traitée avant l'apparition des symptômes. La rage tue chaque année des milliers de personnes dans le monde et la rage canine est responsable de 99 % de ces décès. Au Canada, la **rage** des animaux sauvages est présente, mais il n'y a **PAS** la rage canine, comme celle qui circule chez les chiens dans d'autres pays.

## Comment pouvez-vous contribuer à empêcher que la rage canine ainsi que d'autres maladies zoonotiques soient introduites au Canada?

- **Magasinez localement.** De nombreux chiens de refuge locaux ont besoin d'un foyer. Si vous voulez une race particulière, trouvez un éleveur local de bonne réputation en qui vous pouvez avoir confiance.
- **Comprenez les règles.** Visitez le site Web de l'**Agence canadienne d'inspection des aliments** pour en savoir plus.
- **Renseignez-vous auprès de votre vétérinaire** sur les risques de maladies zoonotiques. Si vous avez importé un chien, demandez si vous devez de nouveau **VACCINER, TRAITER et EFFECTUER UN TEST DE DÉPISTAGE** à votre chien. Les vaccins, les tests de dépistage et les traitements provenant d'autres pays peuvent ne pas être aussi fiables que ceux du Canada, et il peut donc parfois être nécessaire de les répéter.
- **Mettez en quarantaine** votre chien importé afin qu'il soit tenu à l'écart des autres animaux et des personnes vulnérables (p. ex. jeunes enfants, personnes âgées, personnes immunodéprimées) pendant deux à quatre semaines après son arrivée au Canada.





# Résumé de l'écllosion de mpox au Canada, 28 avril au 31 décembre 2022

Meera Bhulabhai<sup>1</sup>, Jeyasakthi Venugopal<sup>2</sup>, Mireille Plamondon<sup>2</sup>, Geneviève Bergeron<sup>3</sup>, Geneviève Cadieux<sup>3</sup>, Jesse Kancir<sup>4</sup>, Mayank Singal<sup>5</sup>, Katherine Twhig<sup>5</sup>, Austin Zygmunt<sup>6</sup>, Erin Schillberg<sup>2</sup>, Rukshanda Ahmad<sup>7</sup>, Julia Paul<sup>2\*</sup>

## Résumé

**Contexte :** La mpox est une maladie infectieuse causée par le virus de la variole simienne, étroitement lié au virus de la variole. En mai 2022, des cas de mpox ont été signalés dans des pays auparavant non endémiques, dont le Canada.

**Objectif :** Résumer l'épidémiologie de l'écllosion de mpox au Canada, ainsi que les principales activités de réponse de la santé publique, entre avril et décembre 2022.

**Méthodes :** L'Agence de la santé publique du Canada (l'Agence) a travaillé en étroite collaboration avec les autorités de santé publique locales, provinciales et territoriales, afin de mettre au point des outils nationaux d'enquête et de déclaration des cas, y compris des définitions nationales pour les cas confirmés et probables de mpox. Sur la base des données de cas anonymisées soumises à l'Agence, des modèles et des tendances ont été examinés, y compris la répartition des cas par facteurs sociodémographiques, cliniques et de transmission.

**Résultats :** Au total, 1 474 cas de mpox (1 396 confirmés, 78 probables) ont été signalés à l'Agence. Tous les cas signalés étaient associés au clade IIIb du virus de la variole simienne. La mpox a touché de manière disproportionnée les personnes gays, bisexuels et les hommes ayant des relations sexuelles avec d'autres hommes (GBHARSAH) (80,0 %), ainsi que les personnes de 20 à 49 ans (86,0 %). Les données disponibles suggèrent que le mode d'acquisition le plus probable de la maladie est le contact sexuel, les données probantes concernant d'autres modes de transmission possibles étant limitées. Certains cas ont été hospitalisés (3,0 %), mais aucun décès lié à la mpox n'a été enregistré au Canada.

**Conclusion :** Des activités de coordination et de surveillance rapides ont permis de mettre en œuvre en temps utile des interventions adaptées, notamment l'approvisionnement et la distribution de vaccins. Ces mesures, associées à la vaccination et aux changements de comportement, ont contribué à réduire la transmission et les conséquences de la mpox sur la santé de la population canadienne.

**Citation proposée :** Bhulabhai M, Venugopal J, Plamondon M, Bergeron G, Cadieux G, Kancir J, Singal M, Twhig K, Zygmunt A, Schillberg E, Ahmad R, Paul J. Résumé de l'écllosion de mpox au Canada, 28 avril au 31 décembre 2022. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2025;51(2/3):101–9. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v51i23a04f>

**Mots-clés :** mpox, maladies transmissibles, zoonoses, orthopoxvirus, écllosions, hommes ayant des relations sexuelles avec d'autres hommes

## Introduction

La mpox (anciennement variole simienne) est une maladie infectieuse virale causée par le virus de la variole simienne, qui fait partie du genre *Orthopoxvirus*. Découverte pour la première

fois chez des primates non humains en 1958, cette maladie se manifeste chez l'humain par des symptômes semblables à ceux de la variole, mais avec un taux de létalité beaucoup

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



### Affiliations

<sup>1</sup> Direction générale de la gestion des mesures d'urgence (DGGMU), Agence de la santé publique du Canada, Toronto, ON

<sup>2</sup> Direction générale des programmes sur les maladies infectieuses et de la vaccination, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

<sup>3</sup> Direction régionale de santé publique de Montréal, Montréal, QC

<sup>4</sup> Régie de la santé de la Nouvelle-Écosse, Halifax, NS

<sup>5</sup> Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique, Vancouver, BC

<sup>6</sup> Santé publique Ontario, Toronto, ON

<sup>7</sup> Direction générale des données, de la surveillance et de la prospective, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

### \*Correspondance :

[julia.paul@phac-aspc.gc.ca](mailto:julia.paul@phac-aspc.gc.ca)



plus faible (1). Des années 1970 au début des années 2000, l'aire de répartition épidémiologique du virus de la variole simienne est restée principalement limitée à l'Afrique centrale et occidentale, en raison de la proximité de son réservoir animalier, notamment les rongeurs et autres petits mammifères (1). La détection occasionnelle de cas en dehors de l'aire endémique traditionnelle du virus de la variole simienne était principalement due aux voyages et aux exportations d'animaux du réservoir (2–6). Toutefois, une augmentation de la transmission chez l'humain a été observée au cours des deux dernières décennies, probablement en raison de changements à l'interface humain-environnement entraînant une augmentation des débordements zoonotiques, de la réduction de la protection croisée offerte par le vaccin contre la variole à la suite de la fin des programmes de vaccination mondiaux et de l'évolution génétique du virus de la variole simienne (7).

Le 16 mai 2022, le Royaume-Uni a signalé un ensemble de cas de mpox chez des gays, bisexuels et hommes ayant des relations sexuelles avec d'autres hommes (GBHARSAH), sans antécédents de voyage dans une zone endémique (8). Au Canada, la ville de Montréal au Québec a enquêté sur les premiers cas de mpox entre le 8 et le 13 mai 2022 (9), et ce groupe de cas a ensuite été confirmé par le Laboratoire national de microbiologie de l'Agence de la santé publique du Canada (l'Agence) le 19 mai 2022 (10). L'Agence a procédé à une évaluation préliminaire des risques, a fait passer son Centre des opérations du portefeuille de la santé au niveau 2 (vigilance accrue et préparation) le 21 mai 2022, et a activé un système de gestion des incidents, afin de répondre à l'émergence de la mpox et soutenir la coordination de l'enquête sur l'éclosion

et des activités de réponse dans tout le pays, en collaboration avec les autorités de santé publique locales, provinciales et territoriales (LPT). Nous avons effectué une analyse descriptive des cas de mpox signalés au Canada entre avril et décembre 2022, et examiné les différences de caractéristiques sociodémographiques, cliniques et de transmission entre les sous-groupes GBHARSAH et non GBHARSAH.

## Méthodes

### Définition des cas, collecte des données et enquête

Après la déclaration initiale des cas de mpox au Canada, l'Agence a collaboré étroitement avec les services de santé publique locaux et provinciaux concernés, et a suivi les directives provisoires publiées par l'Organisation mondiale de la Santé (11) pour élaborer des définitions de cas nationales (voir le **tableau 1**) (12) et des outils d'investigation (13). Ce travail s'est appuyé sur les observations épidémiologiques et cliniques effectuées par les unités de santé publique dans les régions concernées, ainsi que sur les données partagées par les partenaires internationaux. Cet échange rapide de connaissances entre les régions touchées a permis d'élaborer et d'harmoniser des outils normalisés pour les enquêtes de santé publique dans l'ensemble du pays. Les autorités de santé locales, provinciales et territoriales ont mené des enquêtes sur les cas, et les données ont été communiquées à l'Agence sur une base hebdomadaire. Par leurs enquêtes, les autorités de santé publique LPT ont recueilli des renseignements sur les caractéristiques

**Tableau 1 : Classification nationale des cas de mpox au Canada, 2022**

Classification des cas	Définition
Confirmé	Une personne chez qui la présence du virus de la mpox simienne a été confirmée en laboratoire par la détection de séquences uniques d'ADN viral, par l'amplification en chaîne par polymérase en temps réel ou par séquençage
Probable	Toute personne, quel que soit son âge, qui présente une éruption ou une lésion aiguë <sup>a</sup> inexpliquée <sup>b</sup> ET Qui présente une ou plusieurs des caractéristiques suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un lien épidémiologique<sup>c</sup> avec un cas probable ou confirmé de mpox dans les 21 jours précédant l'apparition des symptômes, OU</li> <li>• Des antécédents de voyage ou de résidence dans un lieu où la mpox est signalée<sup>d</sup> dans les 21 jours précédant l'apparition des symptômes</li> </ul>
Suspecté	Toute personne, quel que soit son âge, qui présente une ou plusieurs des caractéristiques suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une éruption aiguë<sup>a</sup> inexpliquée<sup>b</sup> ET au moins l'un des signes ou symptômes suivants :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Maux de tête</li> <li>◦ Fièvre aiguë (supérieure à 38,5 °C)</li> <li>◦ Lymphadénopathie (gonflement des ganglions lymphatiques)</li> <li>◦ Myalgie (douleurs musculaires et corporelles)</li> <li>◦ Maux de dos</li> <li>◦ Asthénie (faiblesse générale)</li> </ul> </li> <li>• Lésion génitale, périanale ou orale aiguë inexpliquée<sup>b</sup></li> </ul>

<sup>a</sup> Éruption cutanée aiguë : la mpox se manifeste par une éruption cutanée qui se développe progressivement et qui débute généralement sur le visage avant de s'étendre à d'autres parties du corps. L'éruption peut toucher les muqueuses de la bouche, de la langue et des organes génitaux. L'éruption peut également toucher la paume des mains et la plante des pieds. L'éruption peut durer de deux à quatre semaines et évolue selon les stades suivants : macules, papules, vésicules, pustules et croûtes. Remarque : Il n'est pas nécessaire d'obtenir des résultats de laboratoire négatifs pour les causes infectieuses répertoriées de l'éruption cutanée pour classer un cas comme suspect

<sup>b</sup> D'autres causes courantes d'éruption cutanée aiguë incluent la varicelle, le zona, la rougeole, l'herpès simplex, la syphilis, le chancre, le lymphogranulome vénérien et la maladie mains-pieds-bouche  
<sup>c</sup> Un lien épidémiologique peut être : une exposition directe, y compris des travailleurs de la santé sans équipement de protection individuelle (EPI) approprié; un contact physique direct, y compris un contact sexuel; ou un contact avec du matériel contaminé, tel que des vêtements ou de la literie

<sup>d</sup> Les antécédents de voyage signalés comprennent les voyages régionaux, nationaux ou internationaux effectués dans les 21 jours précédant l'apparition des symptômes dans toute zone où la mpox peut être signalée



démographiques, les symptômes et les manifestations cliniques, ainsi que sur les facteurs de risque pertinents, y compris les antécédents sexuels et de voyage récents. Elles ont effectué leurs propres tests moléculaires pour dépister ou confirmer les cas dans la mesure du possible, et ont bénéficié du soutien du Laboratoire national de microbiologie pour les tests de confirmation et le séquençage génomique, le cas échéant.

## Interventions

L'Agence de la santé publique du Canada a coordonné les différentes réponses à l'écllosion de mpox de 2022 au Canada. Un élément essentiel de la réponse de l'Agence a été le déploiement rapide de contre-mesures médicales à partir des stocks existants, principalement Imvamune<sup>MD</sup> (Modified Vaccinia Ankara Bavarian Nordic), un vaccin approuvé à l'origine pour l'immunisation contre la variole. L'élargissement de l'indication du vaccin pour inclure l'immunisation contre tous les orthopoxvirus pour les adultes considérés comme présentant un risque élevé d'exposition avait été accordé par Santé Canada en 2020, ce qui a permis la mise en œuvre rapide d'un programme de vaccination en réponse à l'écllosion de mpox. Les autorités de santé LPT ont d'abord offert une dose du calendrier vaccinal à deux doses aux personnes admissibles, afin d'exploiter stratégiquement l'offre limitée de vaccins et de maximiser la participation à la vaccination. Suite aux premières recommandations émises par le Comité d'immunisation du Québec, la Direction régionale de santé publique de Montréal, au Québec, a lancé le premier programme de vaccination pour la prophylaxie postexposition contre la mpox le 30 mai 2022, qui a ensuite été élargi pour inclure la prophylaxie préexposition le 14 juin 2022 (9). Le 8 juin 2022, le Comité consultatif national de l'immunisation a recommandé l'utilisation d'Imvamune pour la prophylaxie dans le contexte des écllosions de mpox au Canada (14), favorisant la mise en œuvre rapide de programmes de vaccination contre la mpox dans toutes les autres administrations. L'Agence de la santé publique du Canada s'est approvisionnée en doses supplémentaires d'Imvamune pour soutenir l'expansion des activités de vaccination dans toutes les administrations. Elle a travaillé en étroite collaboration avec les autorités de santé LPT, afin d'établir des directives nationales harmonisées pour les professionnels de la santé (13) ainsi que pour la gestion des cas et des contacts (15). Elle a émis des directives de santé aux voyageurs et a diffusé une communication adaptée sur les risques par le biais de plateformes officielles, des journaux et des médias sociaux. L'activation de l'Agence de la santé publique du Canada a été ramenée à un niveau normal le 15 décembre 2022, à la suite d'une réduction soutenue du nombre de cas de mpox au Canada.

## Analyse des données

Les personnes ayant une infection confirmée ou probable par la mpox et dont la maladie est apparue entre le 28 avril 2022 et le 31 décembre 2022 ont été incluses dans l'analyse. Une courbe épidémique a été élaborée pour résumer visuellement le nombre total de cas au fil du temps par date épidémiologique, définie comme la première date disponible dans la hiérarchie suivante :

date d'apparition des symptômes, date de prélèvement des échantillons pour les tests de laboratoire et date de déclaration à l'unité locale de santé publique. Des statistiques descriptives ont été calculées pour résumer les schémas de cas en fonction des caractéristiques sociodémographiques, cliniques et de transmission. Les différences ont également été examinées entre les sous-groupes GBHARSAH et non GBHARSAH. Les différences statistiquement importantes dans les schémas de cas entre les GBHARSAH et les non GBHARSAH ont été déterminées sur la base d'un test t pour les variables continues et d'un test du chi carré ou d'un test exact de Fisher pour les variables catégorielles. Compte tenu du faible nombre de cas probables, les cas de mpox confirmés et probables ont été examinés ensemble pour toutes les analyses. Les renseignements sur les comportements sexuels n'ont pas été directement collectés à l'aide des formulaires de déclaration de cas, mais ont été déduits des données disponibles à partir des variables suivantes : sexe, genre et genre du ou des partenaires sexuels au cours des 21 jours précédant la date d'apparition des symptômes. Le lien épidémiologique fait référence au contact d'un cas connu avec un autre cas possible ou connu, ou au contact avec du matériel contaminé. Les données sont présentées sous forme de nombres et de pourcentages (%). Toutes les analyses ont été réalisées avec le logiciel statistique R (16,17).

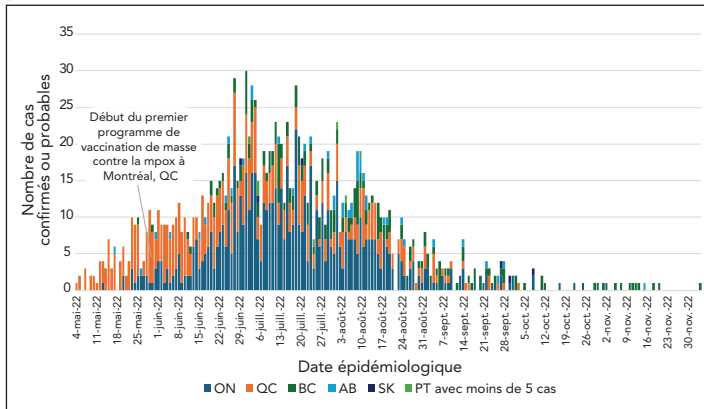
## Résultats

Au total, 1 474 cas de mpox ont été signalés à l'Agence en 2022 (1 396 confirmés; 78 probables). Les deux premiers cas de mpox ont été confirmés le 19 mai 2022, les symptômes du premier cas ayant débuté le 28 avril 2022. D'après les renseignements disponibles sur les tests de laboratoire et le séquençage génomique, tous les cas de mpox signalés en 2022 étaient associés au clade IIb du virus de la variole simienne. Comme le montre la **figure 1**, le nombre de cas a augmenté régulièrement, avec deux pointes au cours de l'été 2022. La majorité des cas ont été signalés en Ontario, au Québec et en Colombie-Britannique, représentant 96 % de l'ensemble des cas (**tableau 2**). Aucun cas n'a été signalé à l'Île-du-Prince-Édouard, au Nunavut et dans les Territoires du Nord-Ouest. Une diminution notable des cas a été observée à partir d'août 2022 et, en octobre 2022, les cas étaient plus sporadiques.

Les données disponibles sur le sexe et le genre étaient les suivantes : 99,0 % (n = 757/767) des cas étaient de sexe masculin (**tableau 2**) et 98,0 % (n = 1 296/1 322) s'identifiaient comme étant des hommes. Sur la base des renseignements disponibles concernant le sexe, le genre et le genre du ou des partenaires sexuels, 80,3 % (n = 1 184/1 474) ont été regroupés comme GBHARSAH, 3,1 % (n = 46/1 474) comme non GBHARSAH et l'information concernant le genre du ou des partenaires sexuels était inconnue pour 16,6 % (n = 244/1 474). La majorité des cas étaient âgés de 20 à 49 ans (86,1 %, n = 1 269/1 474), avec un âge moyen de 37 ans. Il n'y avait pas de différences importantes dans la répartition des cas par groupe d'âge entre les groupes



**Figure 1 : Répartition des cas de mpox confirmés ou probables au Canada par date la plus précoce et par province ou territoire, avril à décembre 2022**



Abréviations : AB, Alberta; BC, Colombie-Britannique; ON, Ontario; PT, provinces/territoires du Canada; QC, Québec; SK, Saskatchewan

**Tableau 2 : Résumé des cas de mpox signalés au Canada, 2022**

Caractéristiques	n (%)	Inconnu, n (%)
Nombre total de cas	1 474 (100 %)	s.o.
Confirmé	1 396 (94,7 %)	
Probable	78 (5,3 %)	
<b>Sexe</b>		
Masculin	757 (98,7 %)	707 (48,0 %)
Féminin	9 (1,2 %)	
<b>Genre</b>		
Femme	11 (0,8 %)	152 (10,3 %)
Homme	1 296 (98,0 %)	
Transgenre	4 (0,3 %)	
Non-binaire	3 (0,2 %)	
Autre	7 (0,5 %)	
<b>Orientation sexuelle</b>		
GBHARSAH	1 184 (80,3 %)	244 (16,6 %)
Non GBHARSAH	46 (3,1 %)	
<b>Province</b>		
Ontario	700 (47,5 %)	0 (0,0 %)
Québec	525 (35,6 %)	
Colombie-Britannique	193 (13,1 %)	
Alberta	43 (2,9 %)	
Saskatchewan	6 (0,4 %)	
Terre-Neuve-et-Labrador	2 (0,1 %)	
Yukon	2 (0,1 %)	
Manitoba	1 (0,1 %)	
Nouveau-Brunswick	1 (0,1 %)	
Nouvelle-Écosse	1 (0,1 %)	

Abréviations : GBHARSAH, gays, bisexuels et hommes ayant des relations sexuelles avec d'autres hommes; non GBHARSAH, toutes les autres identités sexuelles, y compris celles pour lesquelles nous ne disposons pas de renseignements sur le sexe ou le genre et le genre du ou des partenaires sexuels; s.o., sans objet

GBHARSAH et non GBHARSAH (tableau 3). Près d'un tiers des cas pour lesquels des données sont disponibles (30,8 %, n = 299/972) ont déclaré vivre avec le VIH. Une proportion considérablement plus élevée de personnes ont déclaré vivre avec le VIH dans le groupe GBHARSAH (31,0 %, n = 246/793) par rapport au groupe non GBHARSAH (13,2 %, n = 5/38). De plus, 7,0 % (n = 48/244) des cas pour lesquels nous ne disposons pas de renseignements sur le genre du ou des partenaires sexuels ont déclaré vivre avec le VIH. Un diagnostic d'infection concomitante transmissible sexuellement ou par le sang a été rapporté dans 22,2 % (n = 209/941) des cas pour lesquels l'information était disponible, avec 22,7 % (n = 173/763) dans le groupe GBHARSAH et 20,6 % (n = 7/34) dans le groupe non GBHARSAH.

Dans le groupe GBHARSAH, le contact sexuel était le mode d'acquisition le plus probable pour 97,1 % (n = 642/661) des cas, et 57,9 % (n = 162/280) des cas étaient liés d'un point de vue épidémiologique. Dans le groupe non GBHARSAH pour lesquels des données sont disponibles, le contact sexuel était le mode d'acquisition le plus probable pour 80,0 % (n = 16/20) des cas, alors que 50,0 % (n = 3/6) avaient un lien épidémiologique connu.

La majorité des cas ont fourni des renseignements sur leurs voyages récents au cours des 21 jours précédant l'apparition des symptômes (84,8 %, n = 1 250/1 474), 22,1 % (n = 276/1 250) ayant déclaré avoir voyagé à l'extérieur de leur province de résidence. Parmi ces derniers, 37,7 % (n = 104/276) ont déclaré des voyages internationaux, 36,6 % (n = 101/276) des voyages nationaux et 5,1 % (n = 14/276) des voyages à la fois internationaux et nationaux.

Parmi tous les cas pour lesquels des renseignements étaient disponibles, 45,2 % (n = 307/679) ont déclaré avoir reçu une vaccination pour un ou plusieurs des motifs suivants : vaccination antérieure contre la variole sans rapport avec l'écllosion actuelle; prophylaxie préexposition pour l'écllosion actuelle; ou prophylaxie postexposition pour l'écllosion actuelle. La proportion de personnes vaccinées était considérablement plus élevée chez les GBHARSAH (47,4 %, n = 276/582) que chez les non GBHARSAH (11,8 %, n = 2/17), ce qui reflète les critères d'admissibilité à la vaccination, fondés sur l'épidémiologie dans le contexte de l'écllosion au Canada.

Les cinq symptômes les plus fréquents signalés parmi les cas pour lesquels des données étaient disponibles étaient les suivants : éruption cutanée ou lésions (89,1 %, n = 1 245/1 398), fièvre (76,2 %, n = 744/977), frissons (75,2 %, n = 394/524), lymphadénopathie (73,2 %, n = 706/964) et fatigue ou épuisement (73,0 %, n = 699/958). Aucune différence importante n'a été observée dans la présentation des symptômes communs entre les groupes GBHARSAH et non GBHARSAH. La région anogénitale ou périnéale était le site le plus souvent touché par l'éruption (75,0 %, n = 483/1 474). Une

Tableau 3 : Fréquence et répartition en pourcentage des personnes ayant un diagnostic confirmé ou probable de mpox, selon certains facteurs démographiques et cliniques dans les sous-groupes<sup>a</sup>

Caractéristiques du cas	Global (N = 1 474)	GBHARSAH (n = 1 184)	Non GBHARSAH (n = 46)	Valeur p
	n (%)			
<b>Groupe d'âge (années)</b>				
Moins de 15	2 (0,1 %)	s.o.	s.o.	0,281 <sup>b</sup>
15 à 19	8 (0,5 %)	6 (0,5 %)	0 (0,0 %)	
20 à 29	345 (23,4 %)	271 (22,9 %)	19 (41,3 %)	
30 à 39	579 (39,3 %)	475 (40,1 %)	12 (26,1 %)	
40 à 49	345 (23,4 %)	276 (23,3 %)	9 (19,6 %)	
50 à 59	136 (9,2 %)	111 (9,4 %)	3 (6,5 %)	
60 à 69	53 (3,6 %)	41 (3,5 %)	3 (6,5 %)	
70 et plus	5 (0,3 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	
<b>Hospitalisé</b>				
Oui	46 (3,4 %)	35 (3,1 %)	2 (4,3 %)	0,651 <sup>c</sup>
Non	1 319 (96,6 %)	1 106 (96,9 %)	44 (95,7 %)	
<b>Admission en USI</b>				
Oui	3 (1,1 %)	3 (1,2 %)	0 (0,0 %)	1,000 <sup>c</sup>
Non	277 (98,9 %)	244 (98,8 %)	14 (100 %)	
<b>Statut VIH</b>				
Positif	299 (30,8 %)	246 (31,0 %)	5 (13,2 %)	0,019 <sup>a</sup>
Négative	673 (69,2 %)	547 (69,0 %)	33 (86,8 %)	
<b>ITSS concomitante</b>				
Oui	209 (22,2 %)	173 (22,7 %)	7 (20,6 %)	0,776
Non	731 (77,8 %)	590 (77,3 %)	27 (79,4 %)	
<b>Vacciné</b>				
Oui	307 (45,2 %)	276 (47,4 %)	2 (11,8 %)	0,004 <sup>a</sup>
Non	372 (54,8 %)	306 (52,6 %)	15 (88,2 %)	
<b>Symptômes les plus fréquents</b>				
Éruption cutanée ou lésion	1 245 (89,1 %)	1 061 (91,5 %)	41 (89,1 %)	0,588 <sup>c</sup>
Fièvre	744 (76,2 %)	634 (75,5 %)	24 (85,7 %)	0,213
Frissons	394 (75,2 %)	331 (74,7 %)	14 (82,4 %)	0,580 <sup>c</sup>
Lymphadénopathie	706 (73,2 %)	610 (73,3 %)	21 (65,6 %)	0,336
Fatigue ou épuisement	699 (73,0 %)	597 (72,0 %)	23 (79,3 %)	0,388
<b>Site de la lésion</b>				
Anogénital	483 (75,0 %)	424 (76,4 %)	14 (70,0 %)	0,592 <sup>c</sup>
Visage	197 (30,6 %)	172 (31,0 %)	7 (35,0 %)	0,704
Langue, bouche ou lèvres	89 (13,8 %)	78 (14,1 %)	4 (20,0 %)	0,510 <sup>c</sup>
Membres	237 (36,8 %)	199 (35,9 %)	12 (60,0 %)	0,028 <sup>a</sup>
Main	153 (23,8 %)	126 (22,7 %)	6 (30,0 %)	0,425 <sup>c</sup>
Pieds	67 (10,4 %)	52 (9,4 %)	5 (25,0 %)	0,039 <sup>a,b</sup>
Torse	186 (28,9 %)	161 (29,0 %)	8 (40,0 %)	0,289





**Tableau 3 : Fréquence et répartition en pourcentage des personnes ayant un diagnostic confirmé ou probable de mpox, selon certains facteurs démographiques et cliniques dans les sous-groupes<sup>a</sup> (suite)**

Caractéristiques du cas	Global (N = 1 474)	GBHARSAH (n = 1 184)	Non GBHARSAH (n = 46)	Valeur p
	n (%)			
<b>Nombre de lésions</b>				
1 ou moins	33 (15,1 %)	28 (15,0 %)	1 (16,7 %)	0,868 <sup>b</sup>
2 à 9	126 (57,5 %)	110 (58,8 %)	3 (50,0 %)	
10 à 49	53 (24,2 %)	45 (24,1 %)	2 (33,3 %)	
50 à 99	5 (2,28 %)	3 (1,6 %)	0 (0,0 %)	
100 ou plus	2 (0,9 %)	1 (0,5 %)	0 (0,0 %)	
<b>Expositions courantes et mode d'acquisition probable</b>				
Contact avec un cas possible ou connu ou matériel contaminé	191 (59,1 %)	162 (57,9 %)	3 (50,0 %)	0,700 <sup>b</sup>
Transmission de personne à personne par contact sexuel	717 (96,2 %)	642 (97,1 %)	16 (80,0 %)	0,003 <sup>a,b</sup>
Antécédents de voyage dans les 21 jours précédant l'apparition des symptômes	276 (22,1 %)	241 (22,1 %)	8 (17,8 %)	0,489

Abréviations : GBHARSAH, gays, bisexuels et hommes ayant des rapports sexuels avec d'autres hommes; ITSS, infection transmise sexuellement ou par le sang; non GBHARSAH, toutes les autres identités sexuelles, y compris celles pour lesquelles nous ne disposons pas de renseignements sur le sexe ou le genre et le genre du ou des partenaires sexuels; s.o., sans objet; USI, unité de soins intensifs

<sup>a</sup> Différence statistiquement importante ( $p < 0,05$ ) entre les cas de mpox GBHARSAH et non GBHARSAH. La valeur p a été déterminée sur la base d'un test d'homogénéité  $\chi^2$  à  $\alpha = 0,05$

<sup>b</sup> Valeur p déterminée sur la base d'un test t indépendant pour comparer l'âge moyen (années) entre les cas de mpox GBHARSAH et non GBHARSAH

<sup>c</sup> Valeur p déterminée sur la base du test exact de Fisher au lieu du test  $\chi^2$ , les valeurs attendues des cellules étant inférieures à cinq

proportion considérablement plus élevée de cas dans le groupe non GBHARSAH a rapporté une éruption sur les membres (60,0 %, n = 12/20) et les pieds (25,0 %, n = 5/20) par rapport au groupe GBHARSAH (35,9 % et 9,4 %, respectivement). Parmi ceux qui ont fourni des renseignements sur le nombre de lésions, la majorité des cas ont fait état de deux à neuf lésions (57,5 %, n = 126/219).

Parmi tous les cas pour lesquels des renseignements étaient disponibles, 3,4 % (n = 46/1 365) ont été hospitalisés et 1,0 % (n = 3/300) ont été admis dans une unité de soins intensifs. Dans le groupe GBHARSAH, 3,1 % des cas (n = 35/1 141) ont été hospitalisés et 4,3 % (n = 2/46) des cas non GBHARSAH ont été hospitalisés. Aucune différence statistiquement importante n'a été observée entre les groupes GBHARSAH et non GBHARSAH en ce qui concerne les hospitalisations.

## Discussion

Ce document décrit l'épidémiologie de l'écllosion multisectorielle de mpox au Canada entre avril et décembre 2022. L'écllosion de mpox de 2022 au Canada a principalement touché les personnes GBHARSAH dans les grandes villes métropolitaines (Toronto, Montréal et Vancouver) et le contact sexuel était la voie de transmission probable pour la plupart des cas (9,18,19). Comme dans d'autres pays touchés par l'écllosion mondiale de mpox de 2022 (20), la transmission initiale au sein de réseaux sexuels à fort contact a probablement été à l'origine de l'augmentation rapide du nombre de cas en juin 2022. Dans les groupes GBHARSAH et non GBHARSAH, les symptômes les plus fréquents étaient les suivants : éruption cutanée ou lésions, fièvre, frissons, lymphadénopathie et fatigue ou épuisement.

Une proportion plus élevée de cas parmi les GBHARSAH vivaient avec le VIH, par rapport aux non GBHARSAH, ce qui concorde avec les résultats de l'écllosion mondiale de mpox de 2022 (20). Cependant, aucune différence statistiquement importante n'a été observée dans le statut d'hospitalisation entre les deux groupes, et la majorité des cas n'ont pas nécessité d'hospitalisation, ce qui suggère une faible gravité de la maladie dans le contexte canadien. Aucun décès lié à la mpox n'a été signalé au Canada pendant toute la durée de l'écllosion.

Nos données montrent également que le pourcentage de cas associés à une transmission sexuelle est relativement plus faible dans le groupe non GBHARSAH que dans le groupe GBHARSAH. De plus, la présentation d'une éruption sur les membres et les pieds était considérablement plus fréquente chez les non GBHARSAH que chez les GBHARSAH, ce qui peut suggérer des sites d'inoculation et des schémas de lésions variables selon les sous-groupes. Une série de cas mondiaux examinant la transmission chez les femmes et les personnes non binaires dans 15 pays au cours de l'écllosion de mpox de 2022 a indiqué que l'acquisition par des contacts familiaux et professionnels étroits était plus fréquente dans ce groupe que par contact sexuel (21). Au Canada, aucun cas de transmission professionnelle n'a été signalé et un nombre limité de cas ont été recensés parmi les contacts familiaux, y compris des enfants de moins de 15 ans. En raison du nombre limité de cas non GBHARSAH au Canada, il est difficile de tirer des conclusions sur d'autres modes de transmission possibles.

L'écllosion a été maîtrisée grâce à des approches à plusieurs niveaux, avec des efforts déployés à différents paliers de gouvernement, en s'appuyant fortement sur les liaisons existantes avec les unités de santé publique locales qui étaient



les plus touchées par l'écllosion, ainsi que sur la mobilisation et la promotion des intérêts communautaires Au niveau fédéral, l'Agence : 1) a activé un système de gestion des incidents visant à coordonner et à répondre à l'écllosion émergente de mpox, 2) a effectué des évaluations des risques pour évaluer la situation nationale, 3) a recommandé des mesures fondées sur des données probantes et 4) a coordonné des réunions nationales pour partager des données et des renseignements, collaborer sur des produits et diffuser les meilleures pratiques afin de répondre efficacement à l'écllosion. Au niveau local, provincial et territorial, les stratégies réussies comprenaient des cliniques de vaccination de masse pour la prophylaxie préexposition, la gestion des cas et des contacts, les directives des professionnels de la santé et l'utilisation d'antiviraux pour les cas cliniquement graves (9). Les autorités de santé publique LPT ont collaboré avec des organisations communautaires (e.g., l'Alliance pour la santé sexuelle des hommes gays en Ontario), pour aider à mobiliser les communautés touchées en leur transmettant des connaissances sur la mpox (e.g., les signes et les symptômes, la vaccination contre la mpox, les ressources de dépistage, les messages sur les pratiques sexuelles sûres, etc.) et encourager le dépistage en présence de symptômes compatibles par l'intermédiaire des médias sociaux et des applications de rencontres populaires.

Si la vaccination ciblée a joué un rôle important dans l'enrayement de l'écllosion de mpox (22,23), les données issues de modèles mathématiques calibrés sur les données canadiennes relatives aux cas et à la vaccination de 2022 ont mis en évidence l'importance de la modification des pratiques sexuelles comme facteur majeur de réduction de la transmission et de la durée de l'écllosion (24).

La détection sporadique de cas de mpox continue de se produire dans le monde entier, avec de petites augmentations localisées de l'activité dans de nombreuses administrations, y compris au Canada, depuis 2022 (25,26). Il est donc important que les autorités poursuivent leurs efforts de surveillance de la mpox pour assurer la détection précoce d'une résurgence des cas, y compris de nouvelles écllosions liées à différentes lignées de virus de la variole simienne, et qu'elles continuent de proposer la vaccination contre la mpox aux personnes admissibles afin de réduire au minimum la transmission et la gravité de la maladie (22,23). La mpox est une maladie à déclaration obligatoire dans la plupart des provinces et territoires du Canada et, en août 2024, elle est devenue une maladie à déclaration obligatoire à l'échelle nationale, facilitant le travail de surveillance continue. L'Agence de la santé publique du Canada et les partenaires fédéraux et provinciaux collaborent et mènent des activités de surveillance, y compris la surveillance du virus de la variole simienne en laboratoire et dans les eaux usées (27).

## Limites

En raison de la complexité de la mise en place rapide d'une surveillance renforcée pour caractériser une infection émergente, plusieurs considérations sont à prendre en compte concernant la qualité et la cohérence des données communiquées. Tout

d'abord, l'élaboration du formulaire national de rapport de cas a été itérative, certains renseignements maintenant jugés prioritaires pouvant être manquants dans les cas initiaux (e.g., la saisie de données élargies sur le genre). Ensuite, en raison de la diversité des systèmes de santé publique dans les LPT, certains renseignements n'ont pas pu être collectés ou étaient incomplets. Si les antécédents de vaccination contre la mpox ont pu atténuer l'étendue et la gravité de la présentation clinique globale des cas (23), le nombre élevé de données manquantes concernant les antécédents de vaccination (54 %) dans l'ensemble de données nationales sur la mpox a empêché l'évaluation de cette variable dans le présent rapport. Certaines données, telles que les facteurs de risque et la source probable d'acquisition, ont également été déclarées sur une base volontaire et pourraient avoir été influencées par un biais de rappel ainsi que par la stigmatisation. Enfin, il est probable que le nombre de cas de mpox rapportés soit une sous-estimation du fardeau de la maladie réel, puisque les personnes présentant des symptômes bénins et qui n'ont pas consulté n'ont pas été testées pour le virus de la variole simienne.

## Conclusion

Les schémas et les caractéristiques de l'écllosion de mpox au Canada étaient semblables à ceux d'autres pays impliqués dans l'écllosion mondiale de mpox de 2022, où les personnes GBHARSAH ont été touchées de manière disproportionnée. La modification des pratiques sexuelles et la vaccination ont permis de réduire rapidement la transmission de la mpox lors de l'écllosion de 2022 au Canada. Avec ses partenaires, l'Agence poursuivra sa surveillance attentive des cas et l'utilisation des pratiques fondées sur des données probantes pour soutenir la mise en œuvre en temps utile d'interventions de santé publique visant à réduire la transmission.

## Déclaration des auteurs

M. B. — Conceptualisation, enquête, méthodologie, analyse formelle, interprétation des données, rédaction de la version originale, rédaction-révision et édition  
J. V. — Conceptualisation, enquête, méthodologie, analyse formelle, interprétation des données, rédaction de la version originale, rédaction-révision et édition  
M. P. — Conceptualisation, méthodologie, interprétation des données, rédaction de la version originale, rédaction-révision et édition  
G. B. — Enquête, méthodologie, interprétation des données, rédaction-révision et édition  
G. C. — Enquête, méthodologie, interprétation des données, rédaction-révision et édition  
J. K. — Enquête, méthodologie, interprétation des données, rédaction-révision et édition  
M. S. — Enquête, méthodologie, interprétation des données, rédaction-révision et édition  
K. T. — Enquête, méthodologie, interprétation des données, rédaction-révision et édition  
A. Z. — Enquête, méthodologie, interprétation des données, rédaction-révision et édition



E. S. — Enquête, méthodologie, interprétation des données, rédaction-révision et édition  
 R. A. — Enquête, méthodologie, interprétation des données, rédaction-révision et édition  
 J. P. — Conceptualisation, enquête, méthodologie, interprétation des données, rédaction-révision et édition

## Intérêts concurrents

Aucun.

## Identifiants ORCID

Jeyasakthi Venugopal — 0000-0003-2233-5031  
 Geneviève Bergeron — 0000-0001-9001-979X  
 Katherine Twohig — 0000-0001-9514-0097  
 Austin Zygmunt — 0000-0002-4219-6887  
 Julia Paul — 0009-0000-9506-4311

## Remerciements

Nous remercions les autorités de santé publique locales, provinciales et territoriales d'avoir mené des enquêtes de santé publique et d'avoir signalé et partagé des données sur les cas avec l'Agence. Nous tenons également à saluer le travail des partenaires fédéraux, notamment l'équipe du Système de gestion des incidents sur la mpox de l'Agence, qui a dirigé les activités d'intervention nationales, et le Centre de gestion, d'innovation et d'analyse des données, qui a géré la base de données nationale sur la mpox.

## Financement

Ce travail a bénéficié du soutien de l'Agence de la santé publique du Canada, de Santé publique Ontario et du Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique.

## Références

- Jayswal S, Kakadiya J. A narrative review of pox: smallpox vs monkeypox. *Egypt J Intern Med* 2022;34(1):90–7. [DOI PubMed](#)
- Erez N, Achdout H, Milrot E, Schwartz Y, Wiener-Well Y, Paran N, Politi B, Tamir H, Israely T, Weiss S, Beth-Din A, Shifman O, Israeli O, Yitzhaki S, Shapira SC, Melamed S, Schwartz E. Diagnosis of Imported Monkeypox, Israel, 2018. *Emerg Infect Dis* 2019;25(5):980–3. [DOI PubMed](#)
- Formenty P, Muntasir MO, Damon I, Chowdhary V, Opoka ML, Monimart C, Mutasim EM, Manuguerra JC, Davidson WB, Karem KL, Cabeza J, Wang S, Malik MR, Durand T, Khalid A, Rioton T, Kuong-Ruay A, Babiker AA, Karsani ME, Abdalla MS. Human monkeypox outbreak caused by novel virus belonging to Congo Basin clade, Sudan, 2005. *Emerg Infect Dis* 2010;16(10):1539–45. [DOI PubMed](#)
- Yong SE, Ng OT, Ho ZJ, Mak TM, Marimuthu K, Vasoo S, Yeo TW, Ng YK, Cui L, Ferdous Z, Chia PY, Aw BJ, Manauis CM, Low CK, Chan G, Peh X, Lim PL, Chow LP, Chan M, Lee VJ, Lin RT, Heng MK, Leo YS. Imported Monkeypox, Singapore. *Emerg Infect Dis* 2020;26(8):1826–30. [DOI PubMed](#)
- Vaughan A, Aarons E, Astbury J, Balasegaram S, Beadsworth M, Beck CR, Chand M, O'Connor C, Dunning J, Ghebrehewet S, Harper N, Howlett-Shipleigh R, Ihekweazu C, Jacobs M, Kaindama L, Katwa P, Khoo S, Lamb L, Mawdsley S, Morgan D, Palmer R, Phin N, Russell K, Said B, Simpson A, Vivancos R, Wade M, Walsh A, Wilburn J. Two cases of monkeypox imported to the United Kingdom, September 2018. *Euro Surveill* 2018;23(38):1800509. [DOI PubMed](#)
- Centers for Disease Control and Prevention. Update: multistate outbreak of monkeypox--Illinois, Indiana, Kansas, Missouri, Ohio, and Wisconsin, 2003. *MMWR Morbid Mortal Wkly Rep* 2003;52(27):642–6. <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5227a5.htm>
- Zebardast A, Latifi T, Shafiei-Jandaghi NZ, Gholami Barzoki M, Shatizadeh Malekshahi S. Plausible reasons for the resurgence of Mpox (formerly Monkeypox): an overview. *Trop Dis Travel Med Vaccines* 2023;9(1):23. [DOI PubMed](#)
- UK Health Security Agency. News story: Monkeypox cases confirmed in England – latest updates. London, UK: Government of the UK; 2022. [Consulté le 15 mars 2024]. <https://www.gov.uk/government/news/monkeypox-cases-confirmed-in-england-latest-updates>
- Harrison LB, Bergeron G, Cadieux G, Charest H, Fafard J, Levade I, Blais AC, Huchet E, Trottier B, Vlad D, Szabo J, Thomas R, Poulin S, Greenaway C, Zaharatos GJ, Oughton M, Chakravarti A, Pilarski R, Bui-Nguyen A, Benomar K, Libman MD, Vinh DC, Duggan AT, Graham M, Klein MB, Barkati S. Monkeypox in Montréal: Epidemiology, Phylogenomics, and Public Health Response to a Large North American Outbreak. *Ann Intern Med* 2023;176(1):67–76. [DOI PubMed](#)
- Agence de la santé publique du Canada. Dossier sur la variole simienne, juin 2022. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2022;48(6):321. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/releve-maladies-transmissibles-canada-rmtc/numero-mensuel/2022-48/numero-6-juin-2022/variole-simienne-canada-2022.html>
- World Health Organization. Multi-country monkeypox outbreak in non-endemic countries 2022. Geneva, CH: WHO; 2022. [Consulté le 4 avril 2024]. <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON385>



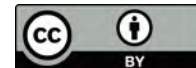
12. Agence de la santé publique du Canada. Définition nationale de cas : Mpx (variole simienne). Ottawa, ON : ASPC; 2022. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/mpox/professionnels-sante/definition-nationale-cas.html>
13. Agence de la santé publique du Canada. Mpx (variole simienne) : Pour les professionnels de la santé. Ottawa, ON : ASPC; 2024. [Consulté le 4 avril 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/mpox/professionnels-sante.html>
14. Agence de la santé publique du Canada. Réponse rapide du CCNI : Orientations provisoires sur l'utilisation d'Imvamune dans le contexte des écloisions de variole simienne au Canada. Ottawa, ON : ASPC; 2024. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-ccni/orientations-imvamune-variole-simienne.html>
15. Agence de la santé publique du Canada. Mpx : Prise en charge par la santé publique des cas humains et des contacts qui y sont associés au Canada. Ottawa, ON : ASPC; 2024. [Consulté le 15 mars 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/mpox/professionnels-sante/prise-charge-cas-contacts.html>
16. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Core Team: Vienna, AT: GBIF; 2022. <https://www.gbif.org/tool/81287/r-a-language-and-environment-for-statistical-computing>
17. RStudio Team. RStudio: Integrated Development for R. Boston, MA: RStudio; 2022. <https://www.r-project.org/conferences/useR-2011/abstracts/180111-allairejj.pdf>
18. BC Centre for Disease Control. Mpx. Vancouver, BC: BCCDC. [Consulté le 15 mars 2024]. <http://www.bccdc.ca/health-info/diseases-conditions/mpox#summary>
19. Santé publique Ontario. Résumé épidémiologique amélioré : L'orthopoxvirose simienne en Ontario : du 1<sup>er</sup> mai 2022 au 31 juillet 2023. Toronto, ON : SPO; 2023. <https://www.publichealthontario.ca/-/media/Documents/M/2022/monkeypox-episummary.pdf?rev=b056cead9ea246a0aa897baebc38872a&la=fr>
20. World Health Organization. 2022-24 Mpx (Monkeypox) Outbreak: Global Trends. Geneva, CH: WHO; 2024. [https://worldhealthorg.shinyapps.io/mpx\\_global/](https://worldhealthorg.shinyapps.io/mpx_global/)
21. Thornhill JP, Palich R, Ghosn J, Walmsley S, Moschese D, Cortes CP, Galliez RM, Garlin AB, Nozza S, Mitja O, Radix AE, Blanco JL, Crabtree-Ramirez B, Thompson M, Wiese L, Schulbin H, Levovich A, Falcone M, Lucchini A, Sendagorta E, Treutiger CJ, Byrne R, Coyne K, Meyerowitz EA, Grahn AM, Hansen AE, Pourcher V, DellaPiazza M, Lee R, Stoeckle M, Hazra A, Apea V, Rubenstein E, Jones J, Wilkin A, Ganesan A, Henao-Martínez AF, Chow EJ, Titanji BK, Zucker JE, Ogoina D, Orkin CM; Share-Net writing group. Human monkeypox virus infection in women and non-binary individuals during the 2022 outbreaks: a global case series. *Lancet* 2022;400(10367):1953–65. DOI PubMed
22. Brousseau N, Carazo S, Febriani Y, Padet L, Hegg-Deloye S, Cadieux G, Bergeron G, Fafard J, Charest H, Lambert G, Talbot D, Longtin J, Dumont-Blais A, Bastien S, Dalpé V, Minot PH, De Serres G, Skowronski DM. Single-dose Effectiveness of Mpx Vaccine in Quebec, Canada: Test-negative Design With and Without Adjustment for Self-reported Exposure Risk. *Clin Infect Dis* 2024;78(2):461–9. DOI PubMed
23. Allard R, Leclerc P, Bergeron G, Cadieux G. Breakthrough cases of mpx: one-dose vaccination is associated with milder clinical manifestations. *J Infect Public Health* 2024;17(4):676–80. DOI PubMed
24. Milwid RM, Li M, Fazil A, Maheu-Giroux M, Doyle CM, Xia Y, Cox J, Grace D, Dvorakova M, Walker SC, Mishra S, Ogden NH. Exploring the dynamics of the 2022 mpx outbreak in Canada. *J Med Virol* 2023;95(12):e29256. DOI PubMed
25. Leonard CM, Poortinga K, Nguyen E, Karan A, Kulkarni S, Cohen R, Garrigues JM, Marutani AN, Green NM, Kim AA, Sey K, Pérez MJ. Mpx Outbreak - Los Angeles County, California, May 4–August 17, 2023. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2024;73(2):44–8. DOI PubMed
26. Pisano L, Magliulo M, Turco M, Farini J, Rapaccini AL, Lagi F, Bartoloni A, Pimpinelli N. The never-ending story of mpx epidemic: tracing a new cluster in Florence, Italy. *Travel Med Infect Dis* 2024;59:102704. DOI PubMed
27. Sachdeva H, Shahin R, Ota S, Isabel S, Mangat CS, Stuart R, Padhi S, Chris A, Mishra S, Tan DH, Braukmann TW, Eshaghi A, Mejia EM, Hizon NA, Finkelstein M. Preparing for Mpx Resurgence: Surveillance Lessons From Outbreaks in Toronto, Canada. *J Infect Dis* 2024;229 Supplement\_2:S305–12. DOI PubMed



# Différences dans le sensationnalisme des articles médiatiques internationaux sur la COVID-19 : une analyse exploratoire à l'aide du système du Réseau mondial d'information en santé publique (RMISP)

Joanna Przepiorkowski<sup>1\*</sup>, Tenzin Norzin<sup>1</sup>, Abdelhamid Zaghlool<sup>1</sup>, Florence Tanguay<sup>1</sup>, Dorcas Taylor<sup>1</sup>, Victor Gallant<sup>1</sup>, Linlu Zhao<sup>1</sup> au nom du Réseau mondial d'information en santé publique (RMISP)

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



## Affiliation

<sup>1</sup> Réseau mondial d'information en santé publique, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

## \*Correspondance :

[joanna.przepiorkowski@phac-aspc.gc.ca](mailto:joanna.przepiorkowski@phac-aspc.gc.ca)

## Résumé

**Contexte :** Le Réseau mondial d'information en santé publique (RMISP) est une plateforme de surveillance basée sur les événements, qui recueille quotidiennement, et dans plusieurs langues, des milliers de textes de sources ouvertes notamment de médias internationaux . Les analystes ont observé que dans certaines langues, les médias avaient tendance à utiliser des termes plus sensationnels pour décrire les incidents majeurs de santé. Ces différences potentielles dans l'utilisation du sensationnalisme dans les médias internationaux n'ont pas été beaucoup étudiées et ne permettent pas de confirmer ces observations.

**Objectif :** Cette étude exploratoire a évalué les différences de niveau de sensationnalisme des premiers articles des médias internationaux sur la COVID-19, par le biais d'une analyse de méthodes mixtes.

**Méthodes :** Les articles de presse pertinents présents dans la plateforme du RMISP sept jours après la déclaration de la COVID-19 en tant qu'urgence de santé publique de portée internationale par l'Organisation mondiale de la Santé, ont été extraits pour examen et analyse. Un outil adapté a été utilisé pour mesurer le sensationnalisme des informations liées à la santé dans le contexte de la pandémie. Une analyse thématique déductive a été menée pour examiner les thèmes du sensationnalisme. Les différences de prévalence du sensationnalisme dans les articles ont été évaluées en fonction de la langue et du pays/territoire de publication. L'analyse des sentiments a permis d'évaluer le sentiment et le ton émotionnel des articles.

**Résultats :** Sur les 951 articles de presse qui répondaient aux critères d'éligibilité, 155 contenaient des éléments sensationnels. Des distinctions significatives ont été observées entre les langues (français, russe et espagnol) et les différents domaines du sensationnalisme. Cette étude a également mis en évidence une tonalité émotionnelle plus négative dans les articles de presse comportant des éléments sensationnels.

**Conclusion :** Cette étude exploratoire a démontré l'incidence que peut avoir l'utilisation du langage sensationnel sur la perception des événements de santé.

**Citation proposée :** Przepiorkowski J, Norzin T, Zaghlool A, Tanguay T, Taylor D, Gallant V, Zhao L pour le compte du Réseau mondial d'information en santé publique (RMISP). Différences dans le sensationnalisme des articles médiatiques internationaux sur la COVID-19 : une analyse exploratoire à l'aide du système du Réseau mondial d'information en santé publique (RMISP). *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2025;51(2/3):110–9. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v51i23a05f>

**Mots-clés :** surveillance fondée sur les événements, COVID-19, sensationnalisme, urgence de santé publique de portée internationale, renseignements pertinents de la santé publique, médias



## Introduction

Le 7 janvier 2020, les autorités chinoises ont repéré un nouveau coronavirus temporairement appelé « 2019-nCoV » (1), qui s'est rapidement propagé dans le monde entier. Le 30 janvier 2020, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a déclaré l'urgence de santé publique de portée internationale (USPPI). La propagation mondiale du virus, connu sous le nom de COVID-19 a valu à l'éclosion d'être qualifiée de pandémie par l'OMS le 11 mars 2020 (1).

Il s'agissait du premier événement de santé publique de ce type à faire l'objet d'une couverture médiatique constante (2); la pandémie est vite devenue un champ de bataille politique, les dirigeants débattant des politiques publiques et des interprétations médicales (2). La pandémie a également contribué à mettre en relief de multiples questions sociales, culturelles et économiques découlant de la diffusion constante d'informations par les médias (3). Les informations officielles vérifiées, basées sur les meilleurs renseignements disponibles à l'époque, ont été compliquées par des affirmations inexacts amplifiées sur diverses plateformes médiatiques, qui se sont avérées être une menace pour la santé publique mondiale presque aussi importante que le virus lui-même (4).

Les progrès technologiques et les médias en ligne permettent de tenir les gens informés, connectés et en sécurité (4). Cependant, ces avancées peuvent aussi donner l'occasion d'introduire des éléments sensationnels en présentant les nouvelles comme plus extraordinaires, plus intéressantes ou plus pertinentes qu'il n'est objectivement justifié de le faire; cette tendance peut compromettre les réponses globales et les mesures visant à contrôler les événements majeurs de santé publique (4).

Lors de catastrophes telles que les pandémies, l'emploi de la communication de crise est essentiel pour dissiper les craintes et les incertitudes et unifier les individus du monde entier face aux menaces qui pèsent sur la santé publique (5). Le sensationnalisme peut toutefois entraîner des conséquences personnelles et économiques négatives (5). Dans le contexte des maladies nouvelles ou émergentes, en particulier lorsque les renseignements disponibles auprès des sources officielles sont limités, les reportages à sensation peuvent influencer l'évaluation des risques et la réponse à l'événement mise en œuvre par les décideurs, ainsi que la perception du risque de l'événement par le public (6,7).

Le Réseau mondial d'information en santé publique (RMISP) est un système de surveillance tous risques géré par l'Agence de santé publique du Canada (l'Agence) (8). Le système, mis en place par le gouvernement du Canada en collaboration avec l'OMS, est destiné aux agences et organisations non gouvernementales, ainsi qu'aux autorités gouvernementales chargées de la surveillance en santé publique (9). Pour cerner les menaces auxquelles fait face la santé publique, le RMISP

recueille et évalue quotidiennement des milliers de textes provenant de sources ouvertes, repérés par les algorithmes d'intelligence artificielle (apprentissage automatique, traitement du langage naturel). Bien que le système surveille un large éventail de sources ouvertes, la plupart des informations proviennent actuellement des médias (ces derniers, dans le contexte de cette étude, désignent les médias de masse qui se concentrent sur la diffusion d'informations sous forme de texte via l'internet) (8). Les informations sont ensuite traitées par une équipe culturellement diversifiée, composée d'analystes travaillant en 10 langues (anglais, arabe, chinois [simplifié], chinois [traditionnel], espagnol, persan, français, hindi, portugais et russe).

Compte tenu de leur diversité linguistique et culturelle, les analystes du RMISP apportent une perspective linguistique et culturelle à l'interprétation des rapports internationaux qui, autrement, pourraient être mal interprétés ou mal compris si l'on n'utilisait que des traductions automatisées vers l'anglais ou si l'on ne tenait compte que de la culture canadienne. Au fil du temps, les analystes ont observé que les médias de différentes langues avaient tendance à utiliser des expressions ou des termes plus exagérés ou hyperboliques pour décrire les maladies nouvelles ou émergentes.

Ces différences potentielles de sensationnalisme dans les articles médiatiques internationaux sur les événements sanitaires majeurs ont été peu recherchées, ce qui ne permet pas de confirmer ces observations, entraînant ainsi une lacune dans les connaissances et la recherche. Pour combler cet écart, cette étude exploratoire a évalué les différences dans le niveau de sensationnalisme dans les premiers articles des médias internationaux sur la COVID-19 par le biais d'une analyse de méthodes mixtes.

## Méthodes

Les articles de presse pertinents répertoriés dans le RMISP au cours des sept premiers jours suivant la déclaration de la COVID-19 en tant qu'USPPI le 30 janvier 2020 ont été extraits (**tableau 1**). La restriction temporelle des sept premiers jours a permis d'observer la réaction initiale des médias à la suite de la déclaration de l'USPPI, afin de disposer d'une base de référence commune pour l'incident de santé d'importance mondiale. Les articles en arabe, en chinois (simplifié et traditionnel), en anglais, en persan, en français, en portugais, en russe et en espagnol ont été examinés (le hindi n'ayant pas encore été intégrée au système RMISP au moment de l'étude). Les rapports provenant de sources autres que les médias, notamment les sources officielles telles que l'OMS, le Centre européen de prévention et de contrôle des maladies et les Centres pour le contrôle et la prévention des maladies (CDC) des États-Unis, ont été exclus.


**Tableau 1 : Stratégie de recherche et d'extraction du système du réseau mondial d'information sur la santé publique**

Date	Requête du système RMISP	Résultats de la recherche (effectuée le 14 septembre 2022)
Date de la déclaration de l'USPPI par l'OMS : le 30 janvier 2020 Période des articles de presse pertinents signalés dans le système RMISP : du 30 janvier au 6 février 2020	Le titre/texte contient (correspondance exacte) : coronavirus OU le titre/texte contient (correspondance exacte) : 2019-nCoV OU le titre/texte contient (correspondance exacte) : pneumonie de Wuhan) ET (le titre/texte contient (correspondance exacte) : USPPI OU le titre/texte contient (correspondance exacte) : urgence de santé publique de portée internationale OU le titre/texte contient tout ce qui suit (en format CSV) : international, urgence) ET date de réception entre 2020-01-30 et 2020-02-06 <sup>a</sup>	951

Abréviations : OMS, Organisation mondiale de la Santé; RMISP, Réseau mondial d'information en santé publique; USPPI, urgence de santé publique de portée internationale

<sup>a</sup> La nomenclature COVID-19 et SRAS-CoV-2 a été officiellement introduite par l'OMS le 11 février 2022, et n'a donc pas été incluse dans la requête (leur inclusion dans la requête n'a pas modifié les résultats de la recherche)

Une version adaptée d'un outil de Hoffman *et al.* (10) a été testé pour mesurer le niveau de sensationnalisme des informations au sujet de la santé dans le contexte d'une pandémie. Il a été utilisé pour évaluer les cinq domaines du sensationnalisme décrits dans le **tableau 2**. Pour cette étude, une réponse binaire « Oui/Non » a été utilisée pour l'outil, au lieu d'une échelle de type Likert en cinq points; « Oui » représentait la présence de texte sensationnel et « Non » l'absence de texte sensationnel. Cette modification permet d'éviter la subjectivité potentielle de l'évaluation du degré relatif de sensationnalisme à l'aide de l'échelle de Likert (où les différences entre les constatations « pas trop », « un peu » et « assez » de sensationnalisme sont sujettes à interprétation). Un article a été considéré comme globalement sensationnel si l'on indique « oui » à au moins un des domaines énumérés dans le tableau 2.

**Tableau 2 : Les cinq domaines du sensationnalisme<sup>a</sup>**

Domaine	Question
Exposition	L'article tente-t-il d'exposer certains incidents?
Spéculation	L'article présente-t-il une hypothèse ou suggère-t-il les conséquences futures d'une question?
Généralisation	L'article fait-il des déclarations généralisées qui extrapolent une tendance à partir d'un incident ou qui portent un jugement sur toute une catégorie de personnes?
Avertissement	L'article génère-t-il de l'anxiété à propos d'un problème ou propose-t-il des suggestions pour éviter de devenir une victime?
Exagération	L'article exagère-t-il les faits en les qualifiant d'extraordinaires, projette-t-il des événements comme historiques, loue-t-il des individus pour leurs actes héroïques, etc.

<sup>a</sup> Adapté de la référence (10)

Une évaluation de l'inclusion/exclusion a été réalisée à l'aide des critères énumérés dans le tableau 1 par deux évaluateurs, tout désaccord étant résolu par consensus. Les données suivantes ont été extraites pour chaque article inclus dans l'analyse : évaluation par rapport à chacun des cinq domaines du sensationnalisme, évaluation globale du sensationnalisme (sensationnalisme = oui si au moins un domaine a été sélectionné et sensationnalisme = non si aucun domaine n'a été sélectionné),

date de publication, pays/territoire de l'organe de presse et langue d'origine de la publication. L'extraction des données a été effectuée par un réviseur et validée par un deuxième.

Le titre et le corps de chaque article de presse inclus dans l'analyse ont été évalués de manière indépendante par deux évaluateurs afin de détecter tout élément de sensationnalisme, tout désaccord étant résolu par consensus. Pour les articles non rédigés en anglais, les analystes anglais ont examiné le texte traduit, tandis que les analystes du RMISP ayant une expertise dans la langue de l'article ont procédé à un examen secondaire dans la langue originale.

Cette étude a procédé à l'analyse en utilisant une approche mixte. Pour la partie qualitative, l'analyse thématique employant une méthode souple permettant de cerner des schémas de signification (thèmes) dans les ensembles de données en interrogeant les significations sémantiques et cachées (i.e., le contenu, les idées, les hypothèses) sous la surface (11), a été utilisée. Dans cette étude, l'analyse thématique déductive a été utilisée, car des thèmes ont été repérés dans chaque domaine. Cent cinquante-cinq articles de presse ont été délimités comme étant globalement sensationnels, et les principaux thèmes de chaque domaine ont été colligés.

Pour la partie quantitative de l'étude, l'analyse des articles présentant globalement un sensationnalisme (sensationnalisme = oui) a été réalisée à l'aide de Stata IC 15.1. Les différences dans la prévalence du sensationnalisme dans les reportages des médias en fonction de la langue ont été évaluées à l'aide du test du khi-carré et du test exact de Fisher, selon que les hypothèses étaient satisfaites ou non. Quatre méthodes d'analyse des sentiments, AFINN, Bing, Syuzhet et les progiciels du Conseil national de la recherche, ont été utilisées pour évaluer le ton sentimental et émotionnel des articles de presse (12). Ces analyses ont été réalisées à l'aide d'algorithmes mis en œuvre dans le langage de programmation R (voir **tableau 3**). À l'aide de la fonction de test t à deux échantillons de Welch en langage R, les sentiments ont ensuite été comparés entre les articles des médias avec (« Oui ») et sans (« Non ») sensationnalisme global afin de déterminer s'il existait des différences statistiques dans le sentiment et le ton de la description et du compte-rendu de la

**Tableau 3 : Méthodes d'analyse des sentiments**

Méthode	Résumé
AFINN	<p>AFINN est une méthode d'analyse des sentiments basée sur un lexique, qui attribue des scores prédéfinis (positifs ou négatifs) aux mots individuels dans un document.</p> <p>Les scores de chaque mot sont ensuite agrégés pour calculer un score global de sentiment pour le document.</p> <p>AFINN fournit généralement un score numérique pour chaque document; un score plus élevé indique un sentiment plus positif alors qu'un score plus faible un sentiment plus négatif.</p>
Bing	<p>Bing est une autre méthode d'analyse des sentiments basée sur un lexique. Cela attribue des étiquettes positives, négatives ou neutres aux mots individuels.</p> <p>Comme AFINN, Bing agrège les étiquettes de sentiment pour calculer un score global de sentiment pour un document.</p> <p>Il est souvent utilisé pour la classification binaire des sentiments (positifs ou négatifs).</p>
Syuzhet <sup>a</sup>	<p>Syuzhet est un logiciel d'analyse des sentiments du logiciel R qui s'appuie sur des lexiques et des dictionnaires de sentiments.</p> <p>Il adopte une approche plus fine, en classant les sentiments en émotions telles que la joie, la colère, la tristesse et le sentiment général.</p> <p>Cette méthode permet une analyse plus nuancée du ton émotionnel et peut fournir des indications sur les émotions spécifiques exprimées dans un document.</p>
Conseil national de recherches Canada (CNRC)	<p>L'outil d'analyse des sentiments conçu par le CNRC offre une approche plus avancée qui prend en compte une gamme plus large d'émotions et de sentiments.</p> <p>Il classe les sentiments en plusieurs catégories : positif, négatif, colère, anticipation, dégoût, peur, joie, tristesse, surprise et confiance.</p> <p>Cette méthode permet de mieux comprendre le contenu émotionnel d'un document, ce qui la rend adaptée à une analyse plus détaillée des sentiments.</p>

<sup>a</sup> Référence (12)

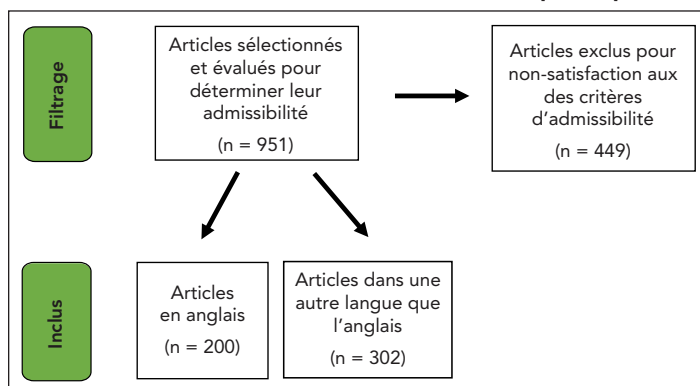
COVID-19. Le texte examiné dans le cadre de cette analyse est strictement en anglais ou en anglais par traduction automatisée, en raison des restrictions imposées par le progiciel R.

## Résultats

### Filtrage

À partir du système du RMISP, 951 articles ont été sélectionnés et évalués pour leur admissibilité. Parmi eux, 449 ont été exclus, car ils ne répondaient pas aux critères d'admissibilité. L'analyse a porté sur 200 articles anglais et 302 articles non rédigés en anglais (figure 1). Sur 502 articles, 155 ont été identifiés

**Figure 1 : Filtrage des informations dans les médias liées à la COVID-19 en tant qu'événement de santé publique de portée internationale dans le système du Réseau mondial d'information sur la santé publique**



comme étant globalement sensationnels. Le sensationnalisme et le pays/territoire de publication des médias ne se sont pas révélés statistiquement significatifs (appendice, tableau A1) et, par conséquent, nous n'avons pas pu explorer les différences potentielles entre les reportages des différents pays et évaluer s'il s'agissait d'un facteur de confusion potentiel.

### Analyse qualitative

Les thèmes communs observés dans les articles des médias présentant un sensationnalisme général sont présentés dans le tableau 4.

Pour chaque domaine de sensationnalisme, cinq thèmes statistiquement significatifs ont été observés.

**Domaine de l'exposition :** Les médias francophones ont révélé que les systèmes de santé locaux étaient débordés et saturés de patients (13). Des critiques négatives ont été prononcées sur la façon dont la Chine a géré la situation de la COVID-19 et sur les efforts qu'elle a déployés pour maintenir son image auprès de la communauté internationale, mais la « pression sociale était trop forte » (14).

**Domaine de la spéculation :** Les médias francophones ont spéculé sur le sort des entreprises et de l'économie locales si la COVID-19 se propageait, entraînant la fermeture des pays (15). Des articles ont également spéculé sur la véritable cause et l'origine de la COVID-19 (16). Ils s'interrogent également sur l'efficacité des mesures d'isolement (17). De même, les médias russes se sont interrogés sur la possibilité que la COVID-19 nuise à l'économie (18).

**Domaine de la généralisation :** Des sous-entendus discriminatoires ont été relevés dans les nouveaux médias francophones. Des articles ont affirmé que la situation était due aux citoyens chinois et qu'il s'agissait du problème de Wuhan plutôt que d'un problème pour le reste du monde (14,19–21).





**Tableau 4 : Thèmes repérés dans les domaines du sensationnalisme dans la couverture de la COVID-19 dans les médias**

Domaine	Thèmes repérés
Exposition	Critique de la Chine Rétroaction négative sur la gestion de la situation Racisme à l'encontre de la population chinoise Lacunes du système gouvernemental Absence d'informations adéquates fournies par la Chine Manque de soins apportés aux étrangers Infrastructures locales débordées Manque de confiance à l'égard de la gestion de la situation par la Chine La Chine en semi-quarantaine vue comme une « menace » pour l'économie mondiale Possibilité d'éviter la situation Critique des États-Unis Minimisation de la gravité du virus Restrictions inutiles ou excessives à l'égard de la Chine Promotion de la panique en fermant les frontières Réaction excessive inappropriée
Spéculation	Résultat inconnu ou sombre, conséquences inconnues Climat d'incertitude Retombées difficiles à évaluer Soupçons sur la cause réelle du virus et de sa propagation Imprévisibilité de l'avenir du virus Possibilité que la COVID-19 entraîne une incidence sur les économies chinoise et mondiale (comment les domaines de tourisme et les entreprises seront-ils affectés?)
Généralisation	Discrimination des Chinois et de leur « cause » de la COVID-19 La COVID est « moins dangereuse » que la grippe/SRAS Panique inutile/injustifiée, pas de problème majeur
Avertissement	Risque de propagation de la COVID-19 dans d'autres pays ou dans le monde entier La grippe est une menace plus importante que la COVID-19 (les individus devraient donc se concentrer davantage sur la prévention de la grippe) Risque de diffusion de fausses informations Impact négatif potentiel sur l'économie chinoise et, plus encore, sur l'économie mondiale Le monde entier doit être « en alerte »
Exagération	Utilisation des mots comme monstre/mal/démon/tueur invisible pour qualifier la COVID-19 Comparaison la lutte contre la COVID-19 à une guerre Description de la situation comme une fin du monde : apocalypse zombie, ville fantôme, peste dévastatrice, prédictions apocalyptiques, pandémie plus meurtrière que les guerres Notion de peur « se propageant comme un virus »

**Domaine d'avertissement :** Les articles contenant des éléments d'avertissement avaient un point de focalisation large. Des articles en langue espagnole ont mis en garde contre la propagation de la COVID-19 à d'autres pays et ont indiqué que le virus se propageait beaucoup plus rapidement que la précédente écloison de SRAS en 2001 (22–25). Les articles avertissaient en outre les lecteurs que la situation en Chine était complètement hors de contrôle et que le problème de la COVID-19 était extrêmement grave (26). Ils ont présenté également l'idée que le virus ne pouvait être arrêté, ce qui soulignait l'urgence et l'anxiété de la situation. Un thème d'avertissement, indiquant aux lecteurs qu'ils ont affaire à un ennemi dangereux, a également été relevé (27–29).

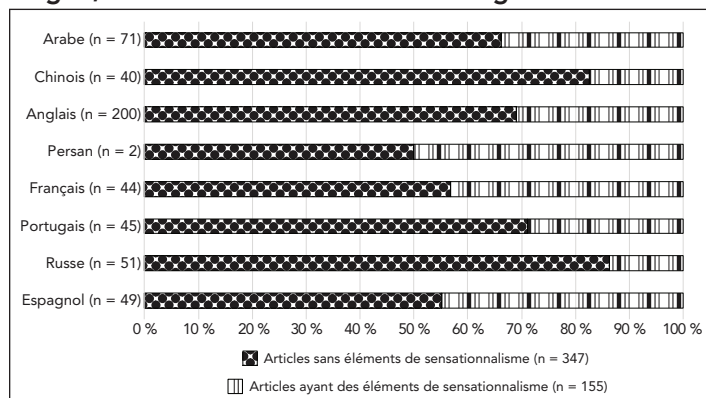
**Domaine de l'exagération :** Le russe est la seule langue qui était statistiquement significative dans le domaine de l'exagération. Les articles évoquent la « lutte contre le mal » et la « naissance d'un monstre » pour lequel « le monde n'est pas prêt » (30,31).

### Analyse quantitative

**Domaines et langage sensationnels :** Le plus grand nombre d'articles à sensation étaient en anglais et en arabe ( $n = 62$  et  $n = 24$ , respectivement), tandis que le plus petit nombre d'articles à sensation étaient en persan, russe et chinois ( $n = 1$ ,  $n = 7$  et  $n = 7$ , respectivement) (**figure 2**). La langue française était statistiquement significative pour l'exposition ( $p = 0,004$ ), la spéculation ( $p = 0,007$ ) et la généralisation



**Figure 2 : Articles de presse examinés en fonction de la langue, avec ou sans sensationnalisme général**



( $p = 0,007$ ). La langue russe était statistiquement significative pour la spéculation ( $p = 0,046$ ), la généralisation ( $p = 0,046$ ), l'avertissement ( $p = 0,013$ ), l'exagération ( $p = 0,046$ ) et le sensationnalisme généralisé ( $p = 0,004$ ). La langue espagnole était statistiquement significative pour l'avertissement ( $p = 0,034$ ) et le sensationnalisme généralisé ( $p = 0,034$ ).

**Analyse des sentiments :** Pour déterminer si les différences de sentiment étaient statistiquement significatives pour les deux groupes (sensationnalisme global = Oui vs sensationnalisme global = Non), des tests t ont été effectués à l'aide de la programmation R.

- Comparaison avec les scores AFINN :  $t(240) = -3,830\ 9$ ,  $p < 0,001$
- Comparaison avec le score de Bing :  $t(235) = -4,729\ 2$ ,  $p < 0,001$
- Comparaison avec le score de Syuzhet :  $t(217) = -2,962$ ,  $p < 0,001$

La valeur  $p$  obtenue à partir des tests suggère une signification statistique dans les scores de sentiment entre les deux groupes. Un score moyen AFINN, Bing et Syuzhet plus négatif pour le groupe des articles de presse à sensation indique une différence dans le sentiment général ou la tonalité émotionnelle entre ces groupes.

En ce qui concerne le score du Conseil national de la recherche du Canada (CNRC), les sentiments négatifs, positifs et de peur ont été comparés. Les scores du groupe « sensationnalisme global = oui » étaient significativement plus élevés dans les trois cas; la comparaison a été effectuée en utilisant le test t.

- Résultats de la comparaison négative :  $t(239) = 5,483$ ,  $df = 239,67$ ,  $p < 0,001$
- Résultats de la comparaison positive :  $t(247) = 4,594\ 4$ ,  $p < 0,001$
- Résultats de la comparaison des sentiments de peur :  $t(254) = 5,472\ 9$ ,  $p < 0,001$

Les scores du CNRC pour les sentiments négatifs, positifs et de peur étaient significativement plus élevés dans le groupe d'articles de presse « sensationnalisme général = oui ». Cette tendance correspond à l'attente selon laquelle le sensationnalisme exagère les émotions, notamment les sentiments négatifs et de peur. Les scores positifs les plus élevés peuvent être dus au contenu sensationnel qui tente de susciter des réactions émotionnelles fortes chez les lecteurs.

Sur la base des résultats et de l'analyse fournis, il existe une différence significative en termes de sentiment et de tonalité émotionnelle entre les articles à sensation et les articles sans sensationnalisme.

## Discussion

Cette étude a démontré que même avec la traduction automatique, le langage sensationnel peut encore être présent, ce qui peut exercer une influence sur la perception d'un sujet donné par le lecteur. Les thèmes répétés dans les articles de presse, quelle que soit la langue, peuvent également influencer et modifier les perceptions du lecteur. Le sensationnalisme des médias a pu avoir une incidence sur la perception de la COVID-19 après la déclaration d'USPPI. L'analyse des scores de sentiment a révélé une différence claire et statistiquement significative en termes de sentiment et de tonalité émotionnelle entre les articles sensationnels et non sensationnels.

Comme nous l'avons vu dans notre étude, les médias peuvent utiliser des éléments sensationnels des domaines de l'avertissement, de l'exagération, de la spéculation pour capter l'attention du lecteur et le faire basculer dans une direction particulière. Cela peut être préjudiciable au lecteur, car, souvent, lorsque ce dernier lit un article d'actualité, il n'est pas en mesure de faire quoi que ce soit pour prévenir ou réduire le risque, ce qui peut accroître la vulnérabilité perçue et créer de l'anxiété (32). Cette idée complète d'autres données qui suggèrent que plus on a accès à l'information, plus on peut être stressé, ce qui peut induire des craintes et des inquiétudes inutiles (33).

Notre étude n'a pas examiné les effets de l'utilisation du sensationnalisme dans les médias sociaux; cependant, nos conclusions sur les médias traditionnels complètent la recherche sur les médias sociaux et les médias traditionnels et la perception potentiellement erronée des informations concernant la COVID-19. Une étude de Montezari *et al.* a montré que l'exposition à des informations sur la COVID-19 dans les médias sociaux était significativement corrélée à une augmentation d'anxiété et de peur, ainsi qu'à des changements de comportement (32). Ravenelle *et al.* ont observé que l'augmentation de la consommation de médias était liée à une diminution de la santé mentale et à l'augmentation d'un sentiment d'insalubrité (34). D'autres études ont montré que



même si l'on dispose d'un fil d'actualité très bien structuré sur les médias sociaux, il est toujours possible que les médias contiennent des messages et des informations mal interprétés (35,36). Dechene et al. ont constaté qu'en cas d'exposition cumulative croissante à des informations exagérées, les utilisateurs sont plus susceptibles d'expérimenter un « effet de renforcement », où la familiarité conduit à un changement d'opinion et à une croyance plus forte (37).

### Limites

Une limite de cette étude exploratoire réside dans le fait que les articles inclus dans l'examen ont été restreints à ceux recueillis par le système du RMISP et ne sont donc pas nécessairement représentatifs de tous les articles de presse disponibles en ligne. Des erreurs de classification ont pu se produire lors de l'examen des articles pour déterminer s'ils contenaient des éléments sensationnels. Nous notons que l'analyse réalisée ne portait que sur les sept jours suivant la déclaration d'USPPI; nous n'avons donc pas été en mesure d'effectuer une analyse des tendances dans le temps pour voir s'il y avait eu un changement dans le langage utilisé par les médias concernant la COVID-19. Bien que des efforts aient été faits pour minimiser les biais de traduction et les biais culturels en incluant des spécialistes de la langue dans les évaluations du sensationnalisme, il est probable qu'il y ait eu des biais résiduels du fait que l'équipe de l'étude vivait au Canada et travaillait en anglais/français. La validité de l'outil pilote utilisé dans cette étude exploratoire pour évaluer le sensationnalisme n'a pas encore été établie.

### Conclusion/recherche future

Le fait d'avoir un accès facile aux médias internationaux permet aux individus d'être informés et connectés; cependant, comme le montre cette étude, les sources médiatiques sont susceptibles d'être sujettes au sensationnalisme et doivent être interprétées avec prudence. Les résultats de cette étude exploratoire suggèrent qu'il serait utile de développer des outils qui peuvent aider les analystes et les utilisateurs des systèmes de surveillance fondée sur les événements à signaler les articles potentiellement sensationnels afin que les informations puissent être évaluées de manière appropriée et utilisées pour éclairer la prise de décision. De tels outils n'existent pas à l'heure actuelle, bien qu'il en existe d'autres semblables (e.g., des sites web tels que mediabiasfactcheck.com) qui fournissent des renseignements sur les positions politiques provenant des sources fiables. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour affiner et valider les outils d'évaluation du sensationnalisme dans les articles de presse et autres médias, ainsi que pour examiner le sujet à travers différents incidents liés à la santé, sur différentes périodes, afin de repérer des tendances plus larges.

### Déclaration des auteurs

J. P. — Supervision, conceptualisation, extraction de données, analyse formelle, rédaction de la version originale, rédaction-révision et édition

T. N. — Conceptualisation, méthodologie, conservation des données, rédaction-révision et édition

A. Z. — Méthodologie, extraction des données, analyse, rédaction-révision et édition

F. T. — Rédaction-révision et édition

D. T. — Rédaction-révision et édition

V. G. — Rédaction-révision et édition

L. Z. — Conceptualisation, méthodologie, rédaction-révision et édition

### Intérêts concurrents

Aucun.

### Identifiants ORCID

Aucun.

### Remerciements

Les auteurs remercient les analystes du RMISP suivants pour leur contribution en tant que réviseurs d'articles : Eveline Breton, Homeira Ghasbeiglou, Gerardo Guerrero, Leila Hoballah, Gabriel Jolin-Rodrigue, Marcia Patricio, Svetlana Romanova, Asmaa Rouabhi, Shazia Siddiqui et Lei Zhou.

### Financement

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

### Références

1. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19). Geneva, CH: WHO. <https://www.who.int/europe/health-topics/coronavirus>
2. Nelson T, Kagan N, Critchlow C, Hillard A, Hsu A. The Danger of Misinformation in the COVID-19 Crisis. *Mo Med* 2020;117(6):510-2. [PubMed](#)
3. Anwar A, Malik M, Raees V, Anwar A. Role of Mass Media and Public Health Communications in the COVID-19 Pandemic. *Cureus* 2020;12(9):e10453. [DOI PubMed](#)
4. Volkmer I. Social media and COVID-19: A global study of digital crisis interaction among Gen Z and millennials. Melbourne, AU: University of Melbourne; 2021. [DOI](#)



5. Su Z, McDonnell D, Wen J, Kozak M, Abbas J, Šegalo S, Li X, Ahmad J, Cheshmehzangi A, Cai Y, Yang L, Xiang YT. Mental health consequences of COVID-19 media coverage: the need for effective crisis communication practices. *Global Health* 2021;17(1):4. DOI PubMed
6. Pratama AR, Firmansyah FM. COVID-19 mass media coverage in English and public reactions: a West-East comparison via Facebook posts. *PeerJ Comput Sci* 2022;8:e1111. DOI PubMed
7. Ottwell R, Puckett M, Rogers T, Nicks S, Vassar M. Sensational media reporting is common when describing COVID-19 therapies, detection methods, and vaccines. *J Investig Med* 2021;69(6):1256–7. DOI PubMed
8. Agence de la santé publique du Canada. RMISP en bref. Ottawa, ON : ASPC. [https://gphin.canada.ca/cepr/aboutgphin-rmispenbref.jsp?language=fr\\_CA](https://gphin.canada.ca/cepr/aboutgphin-rmispenbref.jsp?language=fr_CA)
9. Rees EE, Ng V, Gachon P, Mawudeku A, McKenney D, Pedlar J, Yemshanov D, Parmely J, Knox J. Stratégie d'évaluation des risques servant à la détection précoce et à la prédiction des éclosions de maladies infectieuses associées aux changements climatiques. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2019;45(5):132–40. DOI
10. Hoffman SJ, Justicz V. Automatically quantifying the scientific quality and sensationalism of news records mentioning pandemics: validating a maximum entropy machine-learning model. *J Clin Epidemiol* 2016;75:47–55. DOI PubMed
11. Braun V, Clarke V. Thematic analysis. In Cooper H, Camic PM, Long DL, Panter AT, Rindskopf D, Sher KJ, editors. *APA handbook of research methods in psychology, Vol. 2: Research designs: Quantitative, Qualitative, Neuropsychological, and Biological*. Washington, DC: American Psychological Association; 2012. p. 57–71.
12. Jockers M. Package 'syuzhet'. Extracts Sentiment and Sentiment-Derived Plot Arcs from Text 2023. <https://cran.r-project.org/web/packages/syuzhet/syuzhet.pdf>
13. Coronavirus: plus de 300 décès depuis le début de l'épidémie dont le premier hors de Chine. *Liberation.fr*; 2020. <https://gphin.canada.ca/cepr/showarticle.jsp?docId=1006227894>
14. Dagorn D, Baruch J, Maad A, Benkimoun P, Lemaître F, Damage M, Hoorman C. Coronavirus epidemic: answers to 40 questions from readers of "Le Monde". *Le Monde*; 2020. [https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2020/02/01/epidemie-de-2019-ncov-les-reponses-aux-40-questions-des-lecteurs-du-monde\\_6028082\\_4355770.html](https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2020/02/01/epidemie-de-2019-ncov-les-reponses-aux-40-questions-des-lecteurs-du-monde_6028082_4355770.html)
15. Coronavirus: plus de 300 décès depuis le début de l'épidémie dont le premier hors de Chine. *Liberation.fr*; 2020. <https://gphin.canada.ca/cepr/showarticle.jsp?docId=1006233012>
16. Guitton-Boussion J. Coronavirus, an epidemic fueled by airplanes and climate change. *Reporterre*; 2020. <https://reporterre.net/Le-coronavirus-une-epidemie-favorisee-par-l-avion-et-le-dereglement-climatique>
17. Morozov C. Coronavirus psychosis: "panic fear is the most dangerous thing". *Sputnik Afrique*; 2020. <https://fr.sputniknews.africa/20200131/psychose-autour-du-coronavirus-la-peur-panique-cest-ce-qui-y-a-de-plus-dangereux-1042983107.html>
18. Коронавирус опасен для экономики тем, что Китай имеет большое влияние на мировую промышленность. *Mirror Weekly*; 2020. [En russe seulement]. <https://gphin.canada.ca/cepr/showarticle.jsp?docId=1006223553>
19. Miserez M. Is the world right to be afraid of the Wuhan coronavirus? *Swissinfo.ch*; 2020. [https://www.swissinfo.ch/fre/2019-ncov\\_le-monde-a-t-il-raison-d-avoir-peur-du-coronavirus-de-wuhan-/45531082](https://www.swissinfo.ch/fre/2019-ncov_le-monde-a-t-il-raison-d-avoir-peur-du-coronavirus-de-wuhan-/45531082)
20. Denmamode Y, Carpayen S. Coronavirus: Racisme under the microscope. *Lexpress.mu*; 2020. <https://lexpress.mu/article/369314/coronavirus-racisme-sous-microscope>
21. Bondaz A. Coronavirus: How Beijing is trying to save face. *The Conversation*; 2020. <https://theconversation.com/coronavirus-comment-pekinn-cherche-a-sauver-la-face-131098>
22. The new coronavirus is now more lethal than the SARS outbreak in China. *RT*; 2020. <https://actualidad.rt.com/actualidad/341861-nuevo-coronavirus-letal-brote-sars>
23. Telemundo. Coronavirus spreads to more countries, while another disease infects thousands of Americans. *El Diario Ny*; 2020. <https://eldiariiony.com/2020/01/31/el-coronavirus-alcanza-mas-paises-mientras-otra-enfermedad-contagia-a-miles-de-estadounidenses/>
24. Corbella J. La OMS se opone a las restricciones de viajes por el coronavirus. *La Vanguardia*; 2020. [En espagnole seulement]. <https://www.lavanguardia.com/vida/20200131/473223306200/oms-opone-restricciones-viajes-coronavirus.html>
25. US and Japan advise against travelling to China after WHO global alert. *Cinco Dias*; 2020. [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/01/31/economia/1580455715\\_199678.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/01/31/economia/1580455715_199678.html)



26. DerBlauEmond. Everything we haven't been told about the Coronavirus, which could wipe out 1% of China's economic growth. El Blog Salmon; 2020. <https://www.elblogsalmon.com/entorno/todo-que-no-nos-han-contado-coronavirus-que-puede-hacer-vaporizarse-1-crecimiento-economico-china>
27. Coronavirus: Death toll from Wuhan virus rises to 350. La Republica; 2020. <https://larepublica.pe/mundo/2020/01/31/coronavirus-en-vivo-minuto-a-minuto-del-virus-de-china-sintomas-cuantos-muertos-hay-mapa-en-tiempo-real-y-en-que-paises-esta-la-enfermedad-en-el-mundo-ultimas-noticias>
28. In record time: Chinese experts developed a rapid detection kit for coronavirus. Cooperativa.cl; 2020. <https://www.cooperativa.cl/noticias/sociedad/salud/en-tiempo-record-expertos-chinos-desarrollaron-un-kit-de-deteccion/2020-01-31/054357.html>
29. Mamedyarov Z, Obukhova E, Labykin A. Дракон против демона. Expert; 2020. [En russe seulement]. <https://gphin.canada.ca/cepr/showarticle.jsp?docId=1006233248>
30. Чехия готова помочь КНР в борьбе с коронавирусом - президент. Uniform News; 2020. [En russe seulement]. <https://gphin.canada.ca/cepr/showarticle.jsp?docId=1006231115>
31. «Раздутая паника»: о признании коронавируса международной ЧС. Regnum.ru; 2020. [En russe seulement]. <https://gphin.canada.ca/cepr/showarticle.jsp?docId=1006223553>
32. Montazeri A, Mohammadi S, M Hesari P, Yarmohammadi H, Bahabadi MR, Naghizadeh Moghari F, Maftoon F, Tavousi M, Riazi H. Exposure to the COVID-19 news on social media and consequent psychological distress and potential behavioral change. Sci Rep 2023;13(1):15224. DOI PubMed
33. Lee Y, Jeon YJ, Kang S, Shin JI, Jung YC, Jung SJ. Social media use and mental health during the COVID-19 pandemic in young adults: a meta-analysis of 14 cross-sectional studies. BMC Public Health 2022;22(1):995. DOI PubMed
34. Ravenelle AJ, Newell A, Kowalski KC. "The Looming, Crazy Stalker Coronavirus": Fear Mongering, Fake News, and the Diffusion of Distrust. Socius 2021;7:1–13. DOI
35. Feezell JT. Agenda Setting through Social Media: The Importance of Incidental News Exposure and Social Filtering in the Digital Era. Polit Res Q 2018;71(2):482–94. DOI
36. Fletcher R, Nielsen RK. Are people incidentally exposed to news on social media? A comparative analysis. New Media Soc 2018;20(7):2450–68. DOI
37. Dechêne A, Stahl C, Hansen J, Wänke M. The truth about the truth: a meta-analytic review of the truth effect. Pers Soc Psychol Rev 2010;14(2):238–57. DOI PubMed

## Appendice

Tableau A1 : Proportion d'articles par langue et pays/territoire de publication (n = 502)

Pays/territoire de publication	Langue							
	Arabe n (%)	Chinois n (%)	Anglais n (%)	Persan n (%)	Français n (%)	Portugais n (%)	Russe n (%)	Espagnol n (%)
Argentine	-	-	-	-	-	-	-	3 (6,1)
Australie	-	-	10 (5,0)	-	3 (6,8)	-	-	-
Autriche	-	-	-	-	-	1 (2,2)	-	-
Bahreïn	1 (1,4)	-	-	-	-	-	-	-
Bangladesh	-	-	2 (1,0)	-	-	-	-	-
Brésil	-	-	1 (0,5)	-	-	20 (44,4)	-	-
Canada	-	-	13 (6,5)	-	-	-	-	-
Chili	-	-	-	-	-	-	-	3 (6,1)
Chine	5 (7,0)	4 (10,0)	2 (1,0)	-	1 (2,2)	-	2 (3,9)	-
Tchéquie	-	-	-	1 (50,0)	-	-	-	-
Égypte	11 (15,4)	-	-	-	-	-	-	-
France	7 (9,8)	2 (5,0)	-	-	30 (68,1)	-	-	2 (4,0)
Bande de Gaza et Cisjordanie	2 (2,8)	-	-	-	-	-	-	-
Allemagne	4 (5,6)	1 (2,5)	3 (1,5)	-	-	-	-	-
Hong Kong	-	15 (37,5)	-	-	-	-	-	-



Tableau A1 : Proportion d'articles par langue et pays/territoire de publication (n = 502) (suite)

Pays/territoire de publication	Langue							
	Arabe n (%)	Chinois n (%)	Anglais n (%)	Persan n (%)	Français n (%)	Portugais n (%)	Russe n (%)	Espagnol n (%)
Inde	-	-	11 (5,5)	-	-	-	-	-
Indonésie	-	-	1 (0,5)	-	-	-	-	-
Iran	-	-	-	1 (50,0)	-	-	-	-
Irak	3 (4,2)	-	-	-	-	-	-	-
Irlande	-	-	3 (1,5)	-	-	-	-	-
Jordanie	3 (4,2)	-	-	-	-	-	-	-
Koweït	4 (5,6)	-	-	-	-	-	-	-
Lettonie	-	-	-	-	-	-	1 (1,9)	-
Liban	1 (1,4)	-	-	-	-	-	-	-
Libye	1 (1,4)	-	-	-	-	-	-	-
Luxembourg	-	-	-	-	1 (2,2)	-	-	-
Malaisie	-	-	4 (2,0)	-	-	-	-	-
Mauritanie	-	-	-	-	1 (2,2)	-	-	-
Maurice	-	-	-	-	1 (2,2)	-	-	-
Mexique	-	-	-	-	-	1 (2,2)	-	3 (6,1)
Maroc	1 (1,4)	-	-	-	-	-	-	-
Pays-Bas	-	-	1 (0,5)	-	-	-	-	-
Nouvelle-Zélande	-	-	1 (0,5)	-	-	-	-	-
Oman	2 (2,8)	-	-	-	-	-	-	-
Pakistan	-	-	4 (2,0)	-	-	-	-	-
Pérou	-	-	-	-	-	-	-	4 (8,1)
Philippines	-	-	7 (3,5)	-	-	-	-	-
Portugal	-	-	-	-	-	9 (20,0)	-	-
Qatar	7 (9,8)	-	10 (5,0)	-	-	-	-	-
République du Congo	-	-	3 (1,5)	-	-	-	-	-
Russie	-	-	2 (1,0)	-	-	-	37 (72,5)	4 (8,1)
Arabie Saoudite	6 (8,4)	-	-	-	-	-	-	-
Singapour	-	2 (5,0)	4 (2,0)	-	-	-	-	-
Corée du Sud	-	5 (12,5)	2 (1,0)	-	-	-	-	-
Espagne	-	-	1 (0,5)	-	-	1 (2,2)	-	17 (34,6)
Suisse	-	-	-	-	2 (4,5)	-	-	-
Syrie	1 (1,4)	-	-	-	-	-	-	-
Taiwan	-	7 (17,5)	1 (0,5)	-	-	-	-	-
Tunisie	1 (1,4)	-	-	-	2 (4,5)	-	-	-
Turquie	-	-	1 (0,5)	-	1 (2,2)	-	-	-
Ukraine	-	-	-	-	-	-	11 (21,5)	-
Émirats arabes unis	4 (5,6)	-	-	-	-	-	-	-
Royaume-Uni	5 (7,0)	-	40 (20,0)	-	-	-	-	2 (4,0)
États-Unis	2 (2,8)	-	67 (33,5)	-	-	13 (28,8)	-	11 (22,4)
Inconnu	-	4 (10,0)	4 (2,0)	-	2 (4,5)	-	-	-
Vietnam	-	-	2 (1,0)	-	-	-	-	-
Total	71	40	200	2	44	45	51	49

Abréviation : -, sans objet



# Syphilis infectieuse et syphilis congénitale au Canada, 2023\*

**SYPHILIS INFECTIEUSE** **12 135**  
CAS EN 2023

GROUPES DE POPULATION LES PLUS TOUCHÉS EN 2023

### SELON LE SEXE & LE GENRE

Le taux parmi les FEMMES a TRIPLÉ depuis 2018 – une AUGMENTATION BEAUCOUP PLUS RAPIDE que parmi les hommes



### SELON LE COMPORTEMENT SEXUEL

Depuis 2018, on observe une AUGMENTATION PLUS RAPIDE des cas dans la population NON GBHARSAH que dans la population GBHARSAH (augmentation de 177 % par rapport à une augmentation de 2 %)



### SELON LE GROUPE D'ÂGE

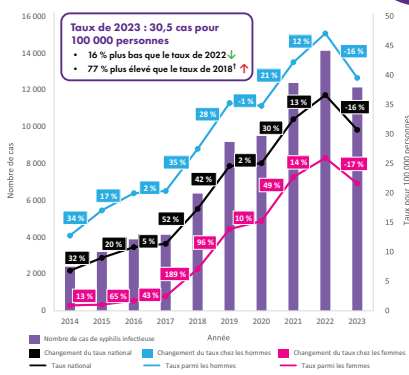
Les hommes âgés de 30 À 39 ans avaient le TAUX LE PLUS ÉLEVÉ de tous les groupes d'âge, hommes ou femmes, dans la population et représentent 22 % des cas totaux



**HOMMES:** Les hommes de 25 À 39 ans ont eu les TAUX LES PLUS ÉLEVÉS (49 % des cas parmi les hommes)

**FEMMES:** Les femmes de 20 À 24 et 25 À 29 ans avaient les TAUX LES PLUS ÉLEVÉS (40 % des cas parmi les femmes)

Nombre et taux de cas déclarés de syphilis infectieuse\*\* selon le sexe au Canada, de 2014 à 2023



Note : Bien qu'il semble que les taux d'incidence diminuent, pour maintenir le nombre de cas en baisse et atteindre les cibles mondiales<sup>1</sup>, il est crucial de continuer à mettre en œuvre les actions décrites dans le plan d'action des ITSS.

TENDANCES ÉPIDÉMIOLOGIQUES NATIONALES\*

## SYPHILIS CONGÉNITALE

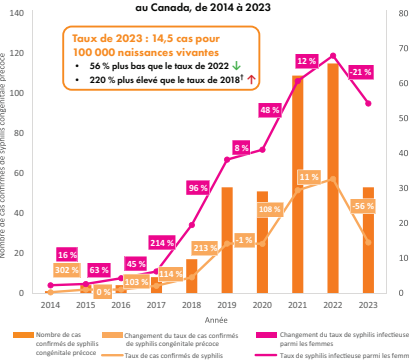


En 2023, 174 cas combinés de syphilis congénitale précoce confirmée, syphilis congénitale précoce probable, mortinascence syphilitique et syphilis congénitale à un stade inconnu<sup>1</sup>.

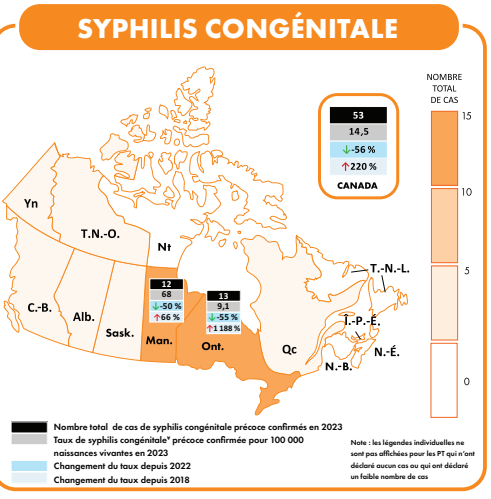
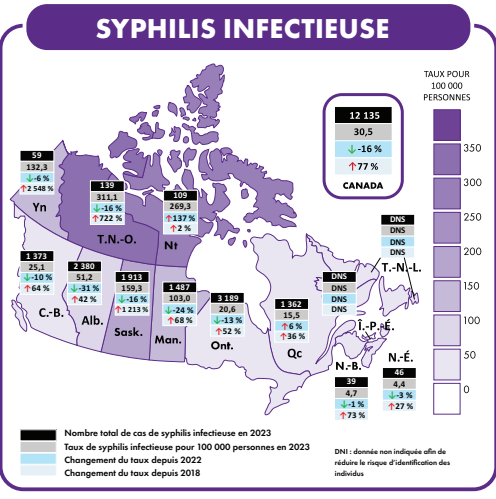
**POUR EN SAVOIR PLUS SUR LA SYPHILIS, CLIQUER ICI : WWW.CANADA.CA/LA-SYPHILIS**



Nombre et taux de cas confirmés de syphilis congénitale précoce et taux parmi les Femmes âgées de 15 à 39 ans au Canada, de 2014 à 2023



Note : Bien qu'il semble que les taux d'incidence diminuent, pour maintenir le nombre de cas en baisse et atteindre les cibles mondiales<sup>1</sup>, il est crucial de continuer à mettre en œuvre les actions décrites dans le plan d'action des ITSS.



TENDANCES ÉPIDÉMIOLOGIQUES DANS LES PROVINCES ET TERRITOIRES\*

Les déterminants sociaux et structurels de la santé, ainsi que les inégalités de santé, jouent un rôle dans les différences de taux de syphilis au sein de différentes populations<sup>1</sup>.

Le dépistage de la syphilis et un traitement en temps opportun sont essentiels pour prévenir la transmission et les complications. Les recommandations de l'ASPC relatives au dépistage de la syphilis récemment mises à jour, se trouvent dans les guides sur les ITSS à l'intention des professionnels de la santé.

Les déclarations de cas de 2020 à 2022 sont survenues dans le contexte de la pandémie COVID-19, qui continue d'avoir un impact sur les services liés aux infections transmissibles sexuellement et par le sang (ITSS)<sup>1</sup>.

Veuillez consulter la section Notes dans la description textuelle. © Sa Majesté le Roi du Canada, représenté par le ministre de la Santé, 2025.

# RMTC

## RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA

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

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

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

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

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

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