

LA SANTÉ DES ENFANTS ET LA COVID-19

DÉCLARATIONS DU COMITÉ CONSULTATIF

Fractionnement et vaccination répétée de la grippe saisonnière **100**

SURVEILLANCE

Tendances des épidémies de la COVID-19 en 2021 **150**

SURVEILLANCE

Association entre la vaccination et l'incidence de la COVID-19 **163**

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, BSND, MSc, PhD

Éditeurs scientifiques adjoints

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

Gestionnaire de la rédaction (intérimaire)

Laura Rojas Higuera

Responsable de la production

Katy Keeler, BA (Hon.)

Gestionnaire de contenu Web

Joshua Hachey, DEC

Révisseurs

Pascale Salvatore, BA (Trad.)
Laura Stewart-Davis, PhD

Conseillère en communications

Maya Bugorski, BA, BSocSc

Analyste des politiques

Sarah Raza, MSc, PhD

Conseillère en matière des Premières Nations et des Autochtones

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

Rédactrices juniors

Brittany Chang-Kit, BMSc, MD (c)
Jocelyn Lee, HBSc, MPH

Répertorié

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

Disponible

dans PubMed Central (texte entier)

Contactez-le bureau de la rédaction

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

Référence photographique

La photo de couverture représente un groupe d'enfants portant des masques de protection dans la salle de classe. Les masques sont l'une des mesures de santé publique les plus efficaces pour nous protéger et protéger les autres contre la COVID-19. L'image provient d'[Adobe Stock #374754792](#).

Membre du comité de rédaction du RMTC

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

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

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

Jennifer LeMessurier, MD, MPH
Santé publique et médecine familiale, Université d'Ottawa, Ottawa, Canada

Caroline Quach, MD, MSc, FRCPC, FSHEA

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

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



TABLE DES MATIÈRES

DÉCLARATION DU COMITÉ CONSULTATIF

Résumé de la déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) — Recommandations du CCNI sur le fractionnement des doses du vaccin antigrippal en cas de pénurie : Préparation en cas de pandémie

A Sinilaite, P Doyon-Plourde, K Young, R Harrison au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI)

100

Résumé de la déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) — Recommandation sur la vaccination répétée contre la grippe saisonnière

A Sinilaite, K Young, J Papenburg au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI)

110

APERÇU

Comparaison de la gravité de la maladie et de l'utilisation des ressources entre les enfants hospitalisés pour la COVID-19 et les enfants hospitalisés pour un syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants (SIME) au Canada

D Farrar, C Moore Hepburn, O Drouin, T El Tal, M-P Morin, R Berard, M King, M Laffin Thibodeau, K Baerg, G Beaudoin-Bussières, C Beaufile, T-L Bennett, S Benseler, K Chan, C Cyr, N Dahdah, E Donner, J Embree, C Farrell, A Finzi, S Forgie, R Giroux, K Kang, B Lang, R Laxer, B McCrindle, J Orkin, J Papenburg, C Pound, V Price, J-P Proulx-Gauthier, R Purewal, M Sadarangani, M Salvadori, R Thibeault, K Top, I Viel-Thériault, E Haddad, R Scuccimarri, R Yeung, F Kakkar, S Morris au nom de l quipe de l tude sur la COVID-19 du Programme canadien de surveillance pédiatrique

115

ÉTUDE  PID MIOLIQUE

Description des éclosions de COVID-19 dans les services de garde de l'Alberta, mars 2020 au 31 décembre 2021

J Geary, S Rudko, A Scott

126

COMMUNICATION RAPIDE

Acceptation du vaccin contre le SRAS-CoV-2 chez les parents et tuteurs d'enfants de moins de cinq ans : sondage transversal à Toronto

P-P Piché-Renaud, E Karimi-Shahrbabak, S Abu Fadaleh, D Farrar, J Orkin, M Science, S Morris

143

SURVEILLANCE

Tendances des éclosions de COVID-19 au Canada, 2021

D Dam, E McGill, A Bellos, C Coulby, J Edwin, R McCormick, K Patterson

150

Analyse épidémiologique nationale portant sur l'association entre la vaccination contre la COVID-19 et l'incidence des cas de COVID-19 au Canada, de janvier   août 2021

Agence de la santé publique du Canada, équipes de la Surveillance de la COVID-19, des Couvertures vaccinales et systèmes d'information, du Programme de surveillance de l'efficacité des vaccins et de la Science des risques en santé publique/Laboratoire national de microbiologie

163

Des tests approfondis sur le SRAS-CoV-2 révèlent des taux asymptomatiques de BA.1/BA.2 et une sous-déclaration chez les enfants d'âge scolaire

MM Martignoni, Z Mohammadi, JC Loredano-Osti, A Hurford

175



Résumé de la déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) — Recommandations du CCNI sur le fractionnement des doses du vaccin antigrippal en cas de pénurie : Préparation en cas de pandémie

Angela Sinilaite¹, Pamela Doyon-Plourde¹, Kelsey Young¹, Robyn Harrison^{2,3} au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI)*

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



Affiliations

¹ Secrétariat du CCNI, Agence de la santé publique du Canada

² Président du Groupe de travail du CCNI sur la grippe au moment de la rédaction de la déclaration du CCNI

³ Université de l'Alberta, Services de santé de l'Alberta, Edmonton, AB

*Correspondance :

phac.naci-ccni.aspc@canada.ca

Résumé

Contexte : Au début d'une pandémie, il est important de tenir compte de l'impact des infections respiratoires sur le système de santé et de la possibilité d'une pénurie de vaccins en raison d'une demande accrue. En cas de pénurie de vaccins antigrippaux, une stratégie d'administration de doses fractionnées du vaccin antigrippal pourrait être envisagée. Le présent article examine les données disponibles afin de déterminer l'efficacité potentielle, l'efficacité réelle, l'immunogénicité et l'innocuité des doses fractionnées du vaccin antigrippal, et résume les recommandations du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) sur les stratégies de fractionnement des doses des programmes de santé publique au Canada.

Méthodes : Deux revues rapides de la littérature ont été entreprises pour évaluer l'efficacité potentielle, l'efficacité réelle, l'immunogénicité et l'innocuité des doses fractionnées du vaccin antigrippal administrées par voie intramusculaire ou intradermique (ID). Le processus fondé sur des données probantes du CCNI a servi à évaluer la qualité des études admissibles, à résumer et à analyser les résultats, et à appliquer une optique d'éthique, d'équité, de faisabilité et d'acceptabilité pour formuler des recommandations.

Résultats : Il y avait peu de preuves sur l'efficacité réelle des doses fractionnées du vaccin antigrippal. Des études sur le fractionnement des doses ont été menées principalement sur des personnes en bonne santé, principalement de jeunes enfants et des nourrissons, qui ne présentaient aucun problème de santé chronique sous-jacent. Il y avait de bonnes preuves de l'immunogénicité et de la sécurité. Des problèmes de faisabilité ont été relevés dans le cas de l'utilisation par voie ID en particulier.

Conclusion : En cas d'une pénurie importante de vaccins antigrippaux au niveau de la population, le CCNI a recommandé de continuer d'administrer des doses complètes du vaccin antigrippal, mais d'accorder la priorité aux personnes considérées comme étant à haut risque de complications ou d'hospitalisation liées à la grippe. Le CCNI a déconseillé l'utilisation de doses fractionnées du vaccin antigrippal, peu importe la population.

Citation proposée : Sinilaite A, Doyon-Plourde P, Young K, Harrison R, au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Résumé de la déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) — Recommandations du CCNI sur le fractionnement des doses du vaccin antigrippal en cas de pénurie : Préparation en cas de pandémie. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2023;49(4):100–9. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v49i04a01f>

Mots-clés : Comité consultatif national de l'immunisation, CCNI, vaccination, vaccin antigrippal, intradermique, dose fractionnée



Introduction

La vaccination antigrippale au Canada est offerte chaque année par des programmes de vaccins antigrippaux saisonniers provinciaux et territoriaux. Bien que les programmes provinciaux et territoriaux de vaccins antigrippaux varient d'une région à l'autre du pays, tous les programmes couvrent les personnes présentant un risque élevé de conséquences graves en raison de la grippe et les personnes capables de transmettre la grippe aux personnes à risque élevé (e.g. membres de la famille, travailleurs de la santé). En raison de la rapidité à laquelle le vaccin doit être produit chaque année, tout impact important sur le processus de fabrication peut entraîner des retards dans la livraison des vaccins ou diminuer le nombre total de doses produites, ce qui peut mener à une pénurie de vaccins pour la saison. Une augmentation importante et inattendue de la demande de tels vaccins peut également donner lieu à un approvisionnement insuffisant, puisque le nombre de doses disponibles est basé sur les commandes passées principalement au printemps, avant la prochaine saison grippale. Cela pourrait être particulièrement pertinent en période de pandémie, comme c'était le cas pour la saison grippale 2020–2021, lorsque la demande accrue de vaccin contre la grippe saisonnière a été observée dans l'hémisphère sud en raison de la pandémie de la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19). Une stratégie d'administration de doses fractionnées du vaccin antigrippal (i.e. moins d'une dose complète) pourrait dès lors être envisagée, car l'utilisation de doses fractionnées permettrait aux programmes de vaccination de vacciner un plus grand nombre de personnes avec la quantité de vaccin disponible lorsque l'offre est limitée. La présente déclaration complémentaire du comité consultatif a pour objectif d'examiner les données disponibles afin de déterminer l'efficacité potentielle (EP), l'efficacité réelle (ER), l'immunogénicité et l'innocuité des doses fractionnées du vaccin antigrippal, et de fournir des conseils sur les stratégies à adopter en matière de fractionnement des doses dans l'éventualité d'une pénurie importante de vaccins antigrippaux au Canada.

Au Canada, les vaccins antigrippaux sont actuellement autorisés pour l'administration par voie intramusculaire (IM) uniquement, à l'exception du vaccin vivant atténué contre l'influenza (VVAI), qui est administré par voie intranasale. L'administration par voie intradermique (ID) n'est pas couverte par les monographies de produits de vaccin contre la grippe et serait donc considérée comme non indiquée sur l'étiquette. Aux fins de ces recommandations, le Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) a envisagé deux stratégies différentes de fractionnement des doses : 1) l'administration IM de doses fractionnées du vaccin antigrippal; et) l'administration ID de doses fractionnées du vaccin antigrippal.

Méthodes

Pour éclairer les recommandations du CCNI, le Groupe sur les méthodes et les applications pour la comparaison indirecte (MAGIC) a entrepris deux revues rapides de la littérature par l'entremise du Réseau sur l'innocuité et l'efficacité des médicaments (RIEM) au sujet des doses fractionnées du vaccin antigrippal. Les méthodes d'analyse rapide ont été précisées *a priori* dans un protocole comprenant les questions de recherche, les critères d'inclusion et d'exclusion ainsi que l'évaluation de la qualité. Le Groupe de travail du CCNI sur la grippe a examiné et approuvé le protocole. Les stratégies de recherche ont été élaborées en consultation avec un bibliothécaire expérimenté en fonction de la population prédéfinie, de l'intervention, du contrôle, des résultats, du plan et de la période à l'étude, et des questions de recherche suivantes (1,2) : 1) Quelles sont l'innocuité et l'efficacité réelle des stratégies de fractionnement des doses pour l'administration par voie IM du vaccin antigrippal saisonnier?; et 2) Quelles sont l'innocuité et l'efficacité réelle des stratégies de fractionnement des doses pour l'administration par voie ID du vaccin antigrippal saisonnier?

Le groupe MAGIC a réalisé les revues, et l'Agence de la santé publique du Canada (l'Agence) a extrait des données supplémentaires (notamment des résultats sur le plan de l'immunogénicité à titre de données probantes indirectes de l'efficacité réelle de l'administration de doses fractionnées par voie IM). Pour les deux revues, les bases de données électroniques EMBASE et MEDLINE, la bibliothèque Cochrane, le registre « Cochrane Central Register of Controlled Trials » et les registres d'essais cliniques internationaux ont fait l'objet de recherches pour trouver des publications sur les vaccins administrés par voie IM au cours des 20 dernières années et des publications sur les vaccins administrés par voie ID au cours des 10 dernières années. Les recherches se sont limitées aux articles publiés en anglais. De plus, on a procédé à une recherche manuelle dans les listes de références des articles et des revues systématiques pertinentes.

Pour la revue portant sur l'administration par voie ID de doses fractionnées du vaccin antigrippal, l'équipe MAGIC du RIEM a effectué toute l'extraction des données et a réalisé une méta-analyse afin de déterminer l'efficacité réelle, l'immunogénicité et les résultats relatifs à l'innocuité. Le risque de biais des études incluses dans l'examen concernant l'administration par voie ID a été évalué à l'aide de l'outil Cochrane sur le risque de biais pour les essais randomisés.

Pour la revue portant sur les doses fractionnées administrées par voie IM, l'équipe MAGIC du RIEM a extrait les données sur l'efficacité et l'innocuité, les a résumées de manière descriptive, puis a fourni à l'Agence une liste d'études qui évaluaient les résultats sur le plan de l'immunogénicité à utiliser comme preuve indirecte de l'efficacité de l'administration de doses fractionnées



par voie IM. Le personnel technique de l'Agence a ensuite extrait les données sur l'immunogénicité des études fournies, et a résumé les données probantes de manière descriptive. Le niveau des données probantes (i.e. le devis d'étude et la qualité de la méthodologie des études) incluses dans l'examen des données sur l'administration par voie IM ont fait l'objet d'une évaluation indépendante par deux examinateurs en collaboration avec l'Agence, à l'aide des critères propres au devis d'étude définis par Harris *et al.* (3).

Une évaluation systématique de l'éthique, de l'équité, de la faisabilité et de l'acceptabilité des stratégies de dosage fractionnaire du vaccin antigrippal a également été effectuée selon les méthodes du CCNI établies (4).

L'ensemble des données probantes sur les avantages et les préjudices a été synthétisé et analysé selon le processus factuel du CCNI (5) afin de formuler des recommandations. Après un examen approfondi des preuves, le CCNI a formulé, examiné et approuvé des recommandations. Tous les détails et les résultats sont présentés dans les *Recommandations du CCNI sur le fractionnement des doses du vaccin antigrippal* (6).

Résultats

Les caractéristiques clés des études incluses dans les revues de l'équipe MAGIC du RIEM et les analyses supplémentaires de l'Agence sont résumées dans le **tableau 1**.

Tableau 1 : Caractéristiques des études incluses fournissant des données probantes liées à l'efficacité potentielle, à l'efficacité réelle et à l'immunogénicité comparatives des doses fractionnées par rapport aux doses complètes de vaccin antigrippal administrées par voies IM et ID

Auteur, année	Plan de l'étude (vaccin)	Population et cadre de l'étude	Résultats
Intramusculaire			
Antony <i>et al.</i> , 2020	Examen de la portée, y compris les ECR, les ECNR et les études observationnelles Vaccin antigrippal inactivé à dose complète	Personnes de tous âges 10 ECR ont présenté des données pertinentes pour la revue systématique (3 chez les adultes et 9 chez les enfants)	Él locaux, systémiques ou graves
Robertson <i>et al.</i> , 2019	ECR Saison grippale 2016–2017 (Dose de 7,5 mcg par rapport à la dose de 15 mcg de VII4)	Enfants en santé âgés de 6 à 35 mois • Groupe de 7,5 mcg (n = 682) • Groupe de 15 mcg (n = 682) Étude multicentrique menée aux États-Unis	Différence dans le taux de séroconversion (groupe de 15 mcg à 7,5 mcg) après la vaccination Rapports de la MGT (groupe de 15 mcg à 7,5 mcg) après la vaccination Él locaux, systémiques ou graves
Jain <i>et al.</i> , 2017	ECR Saison grippale 2014–2015 (Dose de 7,5 mcg par rapport à la dose de 15 mcg de VII4-Fluzone quadrivalent)	Enfants en santé âgés de 6 à 35 mois • Groupe de 7,5 mcg (n = 1 028) • Groupe de 15 mcg (n = 1 013) Étude multicentrique menée aux États-Unis et au Mexique	Séroprotection 28 jours (ou 56 jours pour les personnes non sensibilisées au virus) après la vaccination Séroconversion 28 jours (ou 56 jours pour les personnes non sensibilisées au virus) après la vaccination Augmentation de la MGT 28 jours (ou 56 jours pour les personnes non sensibilisées au virus) après la vaccination Él locaux, systémiques ou graves
Halasa <i>et al.</i> , 2015	ECR Le 5 octobre 2010 et le 2 mars 2012; les études ont été menées avant les saisons grippales 2010–2011 et 2011–2012 (Dose de 7,5 mcg par rapport à la dose de 15 mcg de VII3-Fluzone)	Enfants en santé âgés de 6 à 35 mois Personnes sensibilisées au virus : groupe de 7,5 mcg (n = 9) et groupe de 15 mcg (n = 21) Personnes n'ayant jamais été infectées : groupe de 7,5 mcg (n = 55) et groupe de 15 mcg (n = 119) Étude multicentrique menée aux États-Unis	Séroprotection 28 jours (personnes non sensibilisées au virus 28 jours après la 2 ^e dose du vaccin antigrippal) après la vaccination Séroconversion 28 jours (personnes non sensibilisées au virus 28 jours après la 2 ^e dose du vaccin antigrippal) après la vaccination Différence entre la MGT (groupe de 15 mcg – groupe de 7,5 mcg) 28 jours après la dernière vaccination Él locaux, systémiques ou graves



Tableau 1 : Caractéristiques des études incluses fournissant des données probantes liées à l'efficacité potentielle, à l'efficacité réelle et à l'immunogénicité comparatives des doses fractionnées par rapport aux doses complètes de vaccin antigrippal administrées par voies IM et ID (suite)

Auteur, année	Plan de l'étude (vaccin)	Population et cadre de l'étude	Résultats
Intramusculaire (suite)			
Pavia-Ruz et al., 2013	ECR Saison grippale 2008–2009 (Dose de 7,5 mcg par rapport à la dose de 15 mcg de VII3-Fluarix ou Fluzone)	Enfants en santé âgés de 6 à 35 mois - Groupe de 7,5 mcg (Fluarix) (n = 1 017) - Groupe de 15 mcg (Fluarix) (n = 1 013) - Groupe de 7,5 mcg (Fluzone) (n = 1 031) Étude multicentrique menée aux États-Unis, à Hong Kong, au Mexique, en Thaïlande et à Taiwan	Séroprotection 28 jours (ou 56 jours pour les personnes non sensibilisées au virus) après la vaccination Séroconversion 28 jours (ou 56 jours pour les personnes non sensibilisées au virus) après la vaccination Augmentation de la MGT après la vaccination Él locaux, systémiques ou graves
Langley et al., 2012	ECR Saison grippale 2008–2009 (Dose de 7,5 mcg par rapport à la dose de 15 mcg de VII3-Flulaval ou Vaxigrip)	Enfants en santé âgés de 6 à 35 mois - Groupe de 7,5 mcg (Flulaval) (n = 164) - Groupe de 15 mcg (Flulaval) (n = 167) - Groupe de 7,5 mcg (Fluzone) (n = 43) Étude multicentrique menée au Canada	Séroprotection 28 jours après la vaccination Séroconversion 28 jours après la vaccination Rapport de la MGT (15 mcg [Flulaval] ou 7,5 mcg [Flulaval]) 28 jours après la vaccination (ajustement selon les antécédents de vaccination antigrippale, le titre de départ — écart groupé) Él locaux, systémiques ou graves
Della Cioppa et al., 2011	ECR Saison grippale 2008–2009 (Dose de 7,5 mcg par rapport à la dose de 15 mcg de VII3 ou de VII4)	Enfants en santé âgés de 6 à 35 mois - Bénéficiaires du vaccin de VII3 groupe de 7,5 mcg (n = 25), groupe de 15 mcg (n = 22) et groupe de 15 mcg de IIIV3-Vaxigrip (n = 26) - Bénéficiaires du vaccin de VII4 groupe de 7,5 mcg (n = 25) et groupe de 15 mcg (n = 28) Étude multicentrique menée en Finlande et en Belgique Remarque : seul un sous-ensemble de groupes d'étude pertinent à cet examen est présenté dans cet examen systématique	Séroprotection au jour 50 Séroconversion au jour 50 Augmentation de la MGT au jour 50 Él locaux, systémiques ou graves
Skowronski et al., 2011	ECR Saison grippale 2008–2009 (Dose de 7,5 mcg par rapport à la dose de 15 mcg de VII3-Vaxigrip)	Enfants en santé âgés de 6 à 23 mois - Groupe de 7,5 mcg (n = 124) - Groupe de 15 mcg (n = 128) Étude multicentrique menée au Canada	Séroprotection 27 à 45 jours après la 2 ^e dose Séroconversion 27 à 45 jours après la 2 ^e dose Augmentation de la MGT après la 2 ^e dose Él locaux, systémiques ou graves
Chi et al., 2010	ECR Saison grippale 2007–2008 (Dose de 9 mcg par rapport à la dose de 15 mcg de VII3-Fluzone)	Adultes de 65 ans et plus sans conditions graves ou instables - Groupe de 9 mcg (n = 64) - Groupe de 15 mcg (n = 65) Étude menée aux États-Unis	Séroprotection quatre semaines après la vaccination Él locaux, systémiques ou graves
Engler et al., 2008	ECR Saison grippale 2004–2005 (Dose de 7,5 mcg par rapport à la dose de 15 mcg de VII3-Fluzone)	Adultes en santé de 18 à 64 ans - Groupe de 7,5 mcg : 18 à 49 ans (n = 284) et 50 à 64 ans (n = 276) - Groupe de 15 mcg : 18 à 49 ans (n = 274) et 50 à 64 ans (n = 280) Étude multicentrique menée aux États-Unis	Rapport de risque d'une ou de plusieurs visites médicales pour des syndromes grippaux impliquant les voies respiratoires supérieures ou inférieures Différence dans la séroconversion 21 jours après la vaccination Différence dans la séroprotection 21 jours après la vaccination Él locaux, systémiques ou graves



Tableau 1 : Caractéristiques des études incluses fournissant des données probantes liées à l'efficacité potentielle, à l'efficacité réelle et à l'immunogénicité comparatives des doses fractionnées par rapport aux doses complètes de vaccin antigrippal administrées par voies IM et ID (suite)

Auteur, année	Plan de l'étude (vaccin)	Population et cadre de l'étude	Résultats
Intramusculaire (suite)			
Belshe et al., 2007	ECR Saison grippale 2006–2007 (Doses de 3 mcg, 6 mcg, 9 mcg et 15 mcg de VII3-Fluzone)	Adultes en santé de 18 à 49 ans - Groupe de 3 mcg (n = 29) - Groupe de 6 mcg (n = 30) - Groupe de 9 mcg (n = 32) - Groupe de 15 mcg (n = 31) Étude monocentrique menée aux États-Unis	Taux de séroconversion 28 jours après la vaccination Taux de séroprotection 28 jours après la vaccination ÉI locaux, systémiques ou graves
Kramer et al., 2006	ECR Saison grippale 2004–2005 (Dose de 7,5 mcg par rapport à la dose de 15 mcg de VII3-Fluzone)	Travailleurs de la santé adultes en santé âgés de 18 ans et plus - Groupe de 7,5 mcg (n = 222) - Groupe de 15 mcg (n = 222) Étude monocentrique menée aux États-Unis	Rapport de risque du diagnostic clinique de grippe (syndrome d'allure grippal) pour des personnes vaccinées avec une dose de 7,5 mcg par rapport à la dose de 15 mcg du vaccin Proportion de diagnostic clinique de grippe qui était confirmée en laboratoire
Auteur, année	Plan de l'étude (vaccin)	Population et cadre de l'étude	Résultats
Intradermique			
Egunsola et al., 2020	Revue rapide et méta-analyse, y compris les ECR, les ECNR et les études observationnelles (Administration par voie ID d'une dose de 9 mcg par rapport à l'administration par voie IM d'une dose de 15 mcg d'HA par souche de virus contenu dans le vaccin antigrippal)	Personnes de tous âges 13 759 participants des ECR 164 021 participants des études observationnelles	Rapport de risque d'infection grippale ou de syndrome grippal de l'administration par voie ID d'une dose de 9 mcg par rapport à l'administration par voie IM d'une dose de 15 mcg d'HA par souche de virus contenu dans le vaccin antigrippal Rapport de risque du taux de séroconversion de l'administration par voie ID par rapport à la dose standard d'administration par voie IM Rapport de risque du taux de séroprotection de l'administration par voie ID par rapport à la dose standard d'administration par voie IM Risque d'ÉI locaux suite à l'administration par voie ID par rapport à l'administration par voie IM Risque d'ÉI systémiques suite à l'administration par voie ID par rapport à l'administration par voie IM

Abréviations : ECR, essai contrôlé randomisé; ECNR, essai contrôlé non randomisé; ÉI, événement indésirable; HA, hémagglutinine; ID, intradermique; IM, intramusculaire; mcg, microgramme; MGT, moyennes géométriques des titres; VII3, vaccin antigrippal trivalent inactivé; VII4, vaccin antigrippal quadrivalent inactivé

Efficacités potentielle et réelle des vaccins

Administration intramusculaire de doses fractionnées (efficacité potentielle ou efficacité réelle)

Deux essais cliniques randomisés (ECR) (7,8) ont été identifiés évaluant l'efficacité potentielle de l'administration par voie IM d'une dose fractionnée de 7,5 mcg par rapport à une dose complète de 15 mcg d'hémagglutinine (HA) par souche contenu dans le vaccin antigrippal trivalent inactivé (VII3) à prévenir les syndromes grippaux pendant la saison grippale 2004–2005 aux États-Unis. Les deux études ont été jugées de bonne qualité

selon les critères définis par Harris et al. (3). Les études n'ont pas démontré de différence d'efficacité potentielle entre la dose complète (15 mcg) et la demi-dose (7,5 mcg) du VII3 à prévenir les syndromes grippaux.

Administration intradermique de doses fractionnées (efficacité potentielle ou efficacité réelle)

Deux études (9,10) ont évalué l'efficacité potentielle de doses fractionnées du VII3 administrées par voie ID à prévenir des infections grippales confirmées en laboratoire ou les syndromes grippaux chez les adultes. Une méta-analyse de ces deux études n'a révélé aucune différence significative dans le risque



d'infection grippale confirmée en laboratoire ou du syndrome grippal après l'administration par voie ID d'une dose de 9 mcg par rapport à l'administration par voie IM d'une dose de 15 mcg d'HA par souche de virus contenu dans le vaccin antigrippal (rapport de risque groupé : 0,61, IC à 95 %, 0,19–1,91).

Immunogénicité

Dans l'ensemble, 10 ECR et une méta-analyse de 16 ECR ont rapporté des résultats d'immunogénicité pour des doses fractionnées de vaccin antigrippal administrées par voie IM ou par voie ID. Les résultats d'immunogénicité évalués par ces études comprenaient l'augmentation de la moyenne géométrique des titres (i.e. le rapport de la moyenne géométrique des titres après vaccination par rapport aux titres avant la vaccination), déterminée au moyen d'épreuve d'inhibition de l'hémagglutination (HI), le taux de séroprotection (i.e. la proportion de participants ayant des titres HI d'au moins 40 après la vaccination) et le taux de séroconversion (i.e. la proportion de participants ayant au moins quadruplé les titres HI après la vaccination, augmentation des titres HI de moins de 10 à au moins 40 après la vaccination, ou les deux).

Administration intramusculaire de doses fractionnées (immunogénicité)

Dix articles (8,11–19) ont rapporté des résultats sur le plan de l'immunogénicité de l'administration par voie IM de doses fractionnées de vaccins antigrippaux. Les 10 études étaient toutes des ECR, et considérées comme étant de bonne qualité, selon les critères définis par Harris *et al.* (3). Deux (8,11) d'entre elles ont été menées chez des adultes entre 18 et 64 ans, et une (13) a été menée chez des adultes de 65 ans et plus. Les sept autres études (13–19) ont toutes été menées chez des enfants âgés de 6 à 35 mois.

Une étude (8) chez les adultes a rapporté que les groupes d'étude ayant reçu une dose fractionnée de 7,5 mcg d'HA par souche avaient des taux de séroconversion et de séroprotection statistiquement plus faibles après la vaccination par rapport aux groupes ayant reçu la dose complète. Quatre études (15–17,19) ayant évalué statistiquement la différence d'immunogénicité entre une dose complète et une demi-dose de vaccin antigrippal chez les enfants de 6 à 35 mois ont rapporté des résultats contrastés. D'autres études (une chez les adultes et deux chez les enfants) (13,17,19) qui ont évalué des doses fractionnées variées du vaccin antigrippal (3 mcg, 6 mcg, 7,5 mcg et 9 mcg d'HA par souche) ont révélé qu'à mesure que la dose de vaccin antigrippal diminuait, la réponse immunogène diminuait aussi. Toutefois, les doses plus faibles continuaient de répondre aux critères établis de non-infériorité, malgré une réponse réduite par rapport à la dose complète (selon les critères actuels de la *Food and Drug Administration* ou les anciens critères de l'Agence européenne des médicaments).

Administration intradermique de doses fractionnées (immunogénicité)

Une méta-analyse (2) comprenait 16 ECR qui évaluaient les résultats sur le plan de l'immunogénicité pour les doses fractionnées de vaccin antigrippal administrées par voie ID. La méta-analyse n'a révélé aucune différence notable du taux de séroconversion pour les groupes ayant reçu des doses fractionnées (3 mcg, 6 mcg, 7,5 mcg ou 9 mcg d'HA par souche) par voie ID par rapport à ceux ayant reçu une dose de 15 mcg d'HA par souche administrée par voie IM, et ce, pour toutes les souches contenues dans le vaccin antigrippal. Une méta-analyse a également été effectuée pour déterminer les taux de séroprotection par rapport à une dose complète de 15 mcg d'HA par souche administrée par voie IM n'a révélé aucune différence significative pour les groupes ayant reçu une administration par voies ID à des doses de 3 mcg, 7,5 mcg ou 9 mcg d'HA par souche. De même, il n'y avait pas de différence significative dans les taux de séroconversion ou de séroprotection entre les adultes plus âgés ayant reçu la dose fractionnée de 9 mcg d'HA par souche administrée par voie ID par rapport à ceux ayant reçu la dose complète de 15 mcg d'HA par souche administrée par voie IM. Toutefois, les taux de séroprotection contre la grippe A(H1N1) étaient considérablement plus faibles pour ceux ayant reçu une dose de 6 mcg d'HA par souche par rapport à une dose complète administrée par voie IM.

Innocuité

Innocuité de la voie d'administration intramusculaire

La revue rapide a permis de relever sept études (13–19) qui évaluaient les résultats relatifs à l'innocuité (événements indésirables [ÉI] locaux, systémiques et graves) de doses fractionnées du vaccin antigrippal administrées par voie IM chez les nourrissons et les tout-petits âgés de 6 à 36 mois. Trois études ont été recensées dans la revue rapide ayant évalué l'innocuité de doses fractionnées du vaccin antigrippal administrées par voie IM chez les adultes : deux d'entre elles (8,11) portaient sur des adultes de 18 à 64 ans (18 à 49 ans, et 18 à 65 ans) et une étude (12) comprenait des adultes âgés de plus de 65 ans.

Innocuité de la voie d'administration intradermique

Vingt-trois études (9,10,12,20–39) qui évaluaient l'innocuité de l'administration du vaccin antigrippal par voie ID ont été relevées, et ont pu être incluses dans une méta-analyse effectuée par l'équipe MAGIC du RIEM. Les études relevées comprenaient différentes doses fractionnées (3 mcg, 6 mcg, 9 mcg d'HA par souche), ainsi que des doses complètes non fractionnées (i.e. 15 mcg d'HA par souche) du vaccin antigrippal administré par



voie ID. Dans l'ensemble, il existait des données probantes acceptables démontrant que les doses fractionnées de vaccin antigrippal administrées par voies IM et ID ne donnent pas lieu à une grande différence en ce qui concerne les EI graves systémiques après la vaccination contre la grippe. Aucune augmentation significative de la douleur n'a été rapportée avec l'administration du vaccin antigrippal par voie ID par rapport à l'administration par voie IM; cependant, le risque d'EI locaux tels que l'ecchymose, l'érythème, le prurit et l'enflure au site d'injection après la vaccination est considérablement plus élevé après l'administration de vaccin antigrippal par voie ID, par rapport à l'administration par voie IM.

Faisabilité

Plusieurs problèmes de faisabilité ont été identifiés lorsqu'on envisage des doses fractionnées pour les immunisations actuelles contre la grippe ou l'administration de doses de vaccin antigrippal par voie ID. Pour administrer une dose fractionnée par voie IM ou ID, il faudrait donner une quantité inférieure de vaccin pour atteindre la dose plus faible voulue, ce qui est seulement possible lorsque le vaccin antigrippal a été fourni en flacons à doses multiples, et non dans des seringues préremplies. L'administration d'un vaccin par voie ID nécessite un calibre d'aiguille différent de l'administration par voie IM, des flacons à doses multiples (qui ne sont pas toujours disponibles au milieu de la saison si les stocks diminuent) et une formation et des compétences en administration par voie ID que tous les vaccinateurs n'auront pas. Une formation importante serait également nécessaire pour s'assurer que les vaccinateurs sont équipés à l'avance pour fournir la vaccination antigrippale par voie ID, et qu'ils se sentent à l'aise de l'administrer. Le nombre de vaccinateurs autorisés et en mesure de fournir un vaccin par voie ID varie également selon la province ou le territoire.

Le volume de vaccin à administrer est élevé, même s'il s'agit d'une dose fractionnée, et il faudrait donc deux injections par voie ID si l'on utilisait des aiguilles et des seringues ordinaires plutôt qu'une seule. Des injecteurs à micro-aiguilles étaient utilisés dans la majorité des études sur l'administration du vaccin antigrippal par voie ID, méthodes pas encore autorisées ou pas largement disponibles dans les milieux canadiens. De plus, l'utilisation de doses fractionnées n'est pas couverte par les monographies de produits du vaccin antigrippal; il faudrait donc un plan novateur de communication et de consentement si on adoptait des doses différentes de celles de l'étiquette. Enfin, la mise en œuvre d'un tel programme d'immunisation par voie ID exigerait un suivi pour toute modification potentielle de programme de vaccination antigrippal saisonnier risquant un épuisement de stock, et une planification préalable devrait en tenir compte a priori étant donné que les flacons à doses multiples ne sont pas toujours disponibles à mi-saison.

Recommandations du Comité consultatif national de l'immunisation pour le processus décisionnel à l'échelle des programmes de santé publique

1. En cas d'une pénurie importante de vaccins antigrippaux au niveau de la population, le CCNI recommande de continuer d'administrer des doses complètes du vaccin antigrippal, mais d'accorder la priorité aux personnes considérées comme étant à haut risque de complications ou d'hospitalisation liées à la grippe. **(Forte recommandation du CCNI)**

- Le CCNI conclut qu'il existe des données probantes acceptables pour recommander l'utilisation d'une dose complète de vaccin antigrippal (15 mcg ou 60 mcg d'HA par souche, selon le produit vaccinal) par rapport à une dose fractionnée pour les personnes présentant un haut risque de complications ou d'hospitalisation liées à la grippe, et pour les personnes susceptibles de leur transmettre la grippe. **(Données probantes de catégorie B)**

2. Le CCNI déconseille l'utilisation de doses fractionnées du vaccin antigrippal, peu importe la population. **(Recommandation facultative du CCNI)**

- Le CCNI conclut qu'il n'y a pas suffisamment de données probantes en ce moment pour recommander l'utilisation de doses fractionnées de vaccin antigrippal administrées par voie IM. **(Données probantes de catégorie I)**
- Le CCNI conclut qu'il existe des données probantes acceptables démontrant que les doses fractionnées de vaccin antigrippal administrées par voie ID confèrent une réponse immunitaire suffisante, mais cette voie d'administration n'est pas possible pour le moment. **(Données probantes de catégorie B)**

Les résultats détaillés des deux revues rapides de la littérature, la justification et les considérations pertinentes pour ces recommandations se trouvent dans la Déclaration du CCNI intitulée « *Recommandations sur le fractionnement des doses du vaccin antigrippal* » (6).

Conclusion

En cas d'une pénurie importante de vaccins antigrippaux actuellement disponibles au niveau de la population, le CCNI recommande de continuer d'administrer des doses complètes du vaccin, mais d'accorder la priorité aux personnes considérées à haut risque de complications ou d'hospitalisation liées à la grippe. Le CCNI déconseille l'utilisation de doses fractionnées du vaccin antigrippal, peu importe la population.



Déclaration des auteurs

A. S. — Rédaction, ébauche initiale, révision, édition
P. D. P. — Rédaction, révision, édition
K. Y. — Révision, édition
R. H. — Rédaction, révision, édition

Intérêts concurrents

Aucun.

Remerciements

Groupe de travail sur la grippe du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) au moment de la rédaction de la déclaration du CCNI :

Membres : R. Harrison (présidente), N. Dayneka, I. Gemmill, K. Klein, D. Kumar, J. Langley, J. McElhaney, A. McGeer, D. Moore, S. Smith et B. Warshawsky.

Représentants de liaison : L. Grohskopf (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], États-Unis).

Représentants d'office : L. Whitmore (Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses [CIMRI], Agence de la santé publique du Canada [ASPC]), A. Gartley (Direction générale de la santé des Premières Nations et des Inuits [DGSPNI], Services aux Autochtones Canada [SAC]) et J. Xiong (Direction des médicaments biologiques et radiopharmaceutiques [DMBR], Santé Canada [SC]).
CCNI au moment de la rédaction de la déclaration du CCNI :

Membres : C. Quach (présidente), S. Deeks (vice-présidente), J. Bettinger, N. Dayneka, P. De Wals, E. Dubé, V. Dubey, S. Gantt, R. Harrison, K. Hildebrand, K. Klein, J. Papenburg, C. Rotstein, B. Sander, S. Smith et S. Wilson.

Représentants de liaison : L. M. Bucci (Association canadienne de santé publique), E. Castillo (Société des obstétriciens et gynécologues du Canada), A. Cohn (CDC, États-Unis), L. Dupuis (Association des infirmières et infirmiers du Canada), J. Emili (Collège des médecins de famille du Canada), D. Fell (Association canadienne pour la recherche et l'évaluation en immunisation), M. Lavoie (Conseil des médecins hygiénistes en chef), D. Moore (Société canadienne de pédiatrie), M. Naus (Comité canadien d'immunisation) et A. Pham-Huy (Association pour la microbiologie médicale et l'infectiologie Canada).

Représentants d'office : D. Danoff (Direction des produits de santé commercialisés, SC), E. Henry (CIMRI, ASPC), M. Lacroix (Groupe consultatif en matière d'éthique en santé publique, ASPC), J. Pennock (CIMRI, ASPC), R. Pless (DMBR, SC), G. Poliquin (Laboratoire national de microbiologie, ASPC), V. Beswick-Escanlar (Défense nationale et Forces armées canadiennes), et T. Wong (DGSPNI, SAC).
Le CCNI remercie vivement les personnes suivantes de leur contribution : A. House, M. Laplante, M. Tunis, L. Zhao, et l'équipe MAGIC du Réseau sur l'innocuité et l'efficacité des médicaments (RIEM).

Financement

Le travail du Comité consultatif national de l'immunisation est appuyé par l'Agence de la santé publique du Canada.

Références

1. Antony J, Rios P, Williams C, Ramkissoon N, Straus SE, Tricco AC. Safety and effectiveness of dose-sparing strategies for seasonal influenza vaccine. medRxiv. 2020. DOI
2. Egunsola O, Clement F, Taplin J, Mastikhina L, Li JW, Lorenzetti DL, Dowsett LE, Noseworthy T. Intradermal versus intramuscular administration of influenza vaccination. University of Calgary, Health Technology Assessment Unit. Produced for DSEN MAGIC Team. July 21, 2020
3. Harris RP, Helfand M, Woolf SH, Lohr KN, Mulrow CD, Teutsch SM, Atkins D; Methods Work Group, Third US Preventive Services Task Force. Current methods of the US Preventive Services Task Force: a review of the process. Am J Prev Med 2001;20(3 Suppl):21–35. DOI PubMed
4. Ismail SJ, Hardy K, Tunis MC, Young K, Sicard N, Quach C. A framework for the systematic consideration of ethics, equity, feasibility, and acceptability in vaccine program recommendations. Vaccine 2020;38(36):5861–76. DOI PubMed
5. Comité consultatif national de l'immunisation. Recommandations pour l'immunisation fondées sur des données probantes – méthodes du comité consultatif national de l'immunisation. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2009;35(ACS-1):1–10. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/releve-maladies-transmissibles-canada-rmtc/numero-mensuel/2009-35/methodes-comite-consultatif-national-immunisation.html>
6. Agence de la santé publique du Canada. Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Une déclaration d'un comité consultatif (DCC). Recommandations sur le fractionnement des doses du vaccin antigrippal. Ottawa, ON : ASPC; 2021. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-ccni/recommandations-fractionnement-doses-vaccin-antigrippal.html#a5>
7. Kramer JS, Durham C, Schroeder T, Garrelts JC. Effectiveness of half-dose versus full-dose influenza vaccine in health care workers. Am J Health Syst Pharm 2006;63(21):2111–5. DOI PubMed



8. Engler RJ, Nelson MR, Klote MM, VanRaden MJ, Huang CY, Cox NJ, Klimov A, Keitel WA, Nichol KL, Carr WW, Treanor JJ; Walter Reed Health Care System Influenza Vaccine Consortium. Half- vs full-dose trivalent inactivated influenza vaccine (2004-2005): age, dose, and sex effects on immune responses. *Arch Intern Med* 2008;168(22):2405–14. [DOI PubMed](#)
9. Nougarede N, Bisceglia H, Rozières A, Goujon C, Boudet F, Laurent P, Vanbervliet B, Rodet K, Hennino A, Nicolas JF. Nine µg intradermal influenza vaccine and 15 µg intramuscular influenza vaccine induce similar cellular and humoral immune responses in adults. *Hum Vaccin Immunother* 2014;10(9):2713–20. [DOI PubMed](#)
10. Chuaychoo B, Kositanont U, Rittayamai N, Niyomthong P, Songserm T, Maranetra KN, Rattanasangloet K, Nana A. The immunogenicity of the intradermal injection of seasonal trivalent influenza vaccine containing influenza A(H1N1) pdm09 in COPD patients soon after a pandemic. *Hum Vaccin Immunother* 2016;12(7):1728–37. [DOI PubMed](#)
11. Belshe RB, Newman FK, Wilkins K, Graham IL, Babusis E, Ewell M, Frey SE. Comparative immunogenicity of trivalent influenza vaccine administered by intradermal or intramuscular route in healthy adults. *Vaccine* 2007;25(37-38):6755–63. [DOI PubMed](#)
12. Chi RC, Rock MT, Neuzil KM. Immunogenicity and safety of intradermal influenza vaccination in healthy older adults. *Clin Infect Dis* 2010;50(10):1331–8. [DOI PubMed](#)
13. Skowronski DM, Hottes TS, Chong M, De Serres G, Scheifele DW, Ward BJ, Halperin SA, Janjua NZ, Chan T, Sabaiduc S, Petric M. Randomized controlled trial of dose response to influenza vaccine in children aged 6 to 23 months. *Pediatrics* 2011;128(2):e276–89. [DOI PubMed](#)
14. Langley JM, Vanderkooi OG, Garfield HA, Hebert J, Chandrasekaran V, Jain VK, Fries L. Immunogenicity and safety of 2 dose levels of a thimerosal-free trivalent seasonal influenza vaccine in children aged 6–35 months: a randomized, controlled trial. *J Pediatric Infect Dis Soc* 2012;1(1):55–63. [DOI PubMed](#)
15. Pavia-Ruz N, Angel Rodriguez Weber M, Lau YL, Nelson EA, Kerdpanich A, Huang LM, Silas P, Qaqundah P, Blatter M, Jeanfreau R, Lei P, Jain V, El Idrissi M, Feng Y, Innis B, Peeters M, Devaster JM. A randomized controlled study to evaluate the immunogenicity of a trivalent inactivated seasonal influenza vaccine at two dosages in children 6 to 35 months of age. *Hum Vaccin Immunother* 2013;9(9):1978–88. [DOI PubMed](#)
16. Halasa NB, Gerber MA, Berry AA, Anderson EL, Winokur P, Keyserling H, Eckard AR, Hill H, Wolff MC, McNeal MM, Edwards KM, Bernstein DI. Safety and immunogenicity of full-dose trivalent inactivated influenza vaccine (TIV) compared with half-dose TIV administered to children 6 through 35 months of age. *J Pediatric Infect Dis Soc* 2015;4(3):214–24. [DOI PubMed](#)
17. Jain VK, Domachowske JB, Wang L, Ofori-Anyinam O, Rodríguez-Weber MA, Leonardi ML, Klein NP, Schlichter G, Jeanfreau R, Haney BL, Chu L, Harris JS, Sarpong KO, Micucio AC, Soni J, Chandrasekaran V, Li P, Innis BL. Time to change dosing of inactivated quadrivalent influenza vaccine in young children: evidence from a phase III, randomized, controlled trial. *J Pediatric Infect Dis Soc* 2017;6(1):9–19. [DOI PubMed](#)
18. Robertson CA, Mercer M, Selmani A, Klein NP, Jeanfreau R, Greenberg DP. Safety and immunogenicity of a full-dose, split-virion, inactivated, quadrivalent influenza vaccine in healthy children 6-35 months of age: a randomized controlled clinical trial. *Pediatr Infect Dis J* 2019;38(3):323–8. [DOI PubMed](#)
19. Della Cioppa G, Vesikari T, Sokal E, Lindert K, Nicolay U. Trivalent and quadrivalent MF59®-adjuvanted influenza vaccine in young children: a dose- and schedule-finding study. *Vaccine* 2011;29(47):8696–704. [DOI PubMed](#)
20. Arnou R, Eavis P, Pardo JR, Ambrozaitis A, Kazek MP, Weber F. Immunogenicity, large scale safety and lot consistency of an intradermal influenza vaccine in adults aged 18-60 years: Randomized, controlled, phase III trial. *Hum Vaccin* 2010;6(4):346–54. [DOI PubMed](#)
21. Carter C, Houser KV, Yamshchikov GV, Bellamy AR, May J, Enama ME, Sarwar U, Larkin B, Bailer RT, Koup R, Chen GL, Patel SM, Winokur P, Belshe R, Dekker CL, Graham BS, Ledgerwood JE; VRC 703 study team. Safety and immunogenicity of investigational seasonal influenza hemagglutinin DNA vaccine followed by trivalent inactivated vaccine administered intradermally or intramuscularly in healthy adults: an open-label randomized phase 1 clinical trial. *PLoS One* 2019;14(9):e0222178. [DOI PubMed](#)
22. Chuaychoo B, Kositanont U, Niyomthong P, Rittayamai N, Srisuma S, Rattanasangloet K, Wongsrisakunkaew W, Thongam J, Songserm T. Comparison of immunogenicity between intradermal and intramuscular injections of repeated annual identical influenza virus strains post-pandemic (2011-2012) in COPD patients. *Hum Vaccin Immunother* 2020;16(6):1371–9. [DOI PubMed](#)



23. Chuaychoo B, Wongsurakiat P, Nana A, Kositanont U, Maranetra KN. The immunogenicity of intradermal influenza vaccination in COPD patients. *Vaccine* 2010;28(24):4045–51. [DOI PubMed](#)
24. Esposito S, Daleno C, Piccioli I, Tagliaferri L, Scala A, Prunotto G, Montinaro V, Galeone C, Principi N. Immunogenicity and safety of intradermal influenza vaccine in children. *Vaccine* 2011;29(44):7606–10. [DOI PubMed](#)
25. Frenck RW Jr, Belshe R, Brady RC, Winokur PL, Campbell JD, Treanor J, Hay CM, Dekker CL, Walter EB Jr, Cate TR, Edwards KM, Hill H, Wolff M, Leduc T, Tornieporth N. Comparison of the immunogenicity and safety of a split-virion, inactivated, trivalent influenza vaccine (Fluzone®) administered by intradermal and intramuscular route in healthy adults. *Vaccine* 2011;29(34):5666–74. [DOI PubMed](#)
26. Gorse GJ, Falsey AR, Johnson CM, Morrison D, Fried DL, Ervin JE, Greenberg DP, Ozol-Godfrey A, Landolfi V, Tsang PH. Safety and immunogenicity of revaccination with reduced dose intradermal and standard dose intramuscular influenza vaccines in adults 18-64 years of age. *Vaccine* 2013;31(50):6034–40. [DOI PubMed](#)
27. Hoon Han S, Hee Woo J, Weber F, Joo Kim W, Ran Peck K, Il Kim S, Hwa Choi Y, Myung Kim J. Immunogenicity and safety of Intanza®/IDflu® intradermal influenza vaccine in South Korean adults: a multicenter, randomized trial. *Hum Vaccin Immunother* 2013;9(9):1971–7. [DOI PubMed](#)
28. Hung IF, Levin Y, To KK, Chan KH, Zhang AJ, Li P, Li C, Xu T, Wong TY, Yuen KY. Dose sparing intradermal trivalent influenza (2010/2011) vaccination overcomes reduced immunogenicity of the 2009 H1N1 strain. *Vaccine* 2012;30(45):6427–35. [DOI PubMed](#)
29. Levin Y, Kochba E, Kenney R. Clinical evaluation of a novel microneedle device for intradermal delivery of an influenza vaccine: are all delivery methods the same? *Vaccine* 2014;32(34):4249–52. [DOI PubMed](#)
30. Ansaldi F, Orsi A, de Florentiis D, Parodi V, Rappazzo E, Coppelli M, Durando P, Icardi G. Head-to-head comparison of an intradermal and a virosome influenza vaccine in patients over the age of 60: evaluation of immunogenicity, cross-protection, safety and tolerability. *Hum Vaccin Immunother* 2013;9(3):591–8. [DOI PubMed](#)
31. Boonnak K, Dhitavat J, Thantamnu N, Kosoltanapiwat N, Auayporn M, Jiang L, Puthavathana P, Pitisuttithum P. Immune responses to intradermal and intramuscular inactivated influenza vaccine among older age group. *Vaccine* 2017;35(52):7339–46. [DOI PubMed](#)
32. Chan TC, Hung IF, Chan KH, Li CP, Li PT, Luk JK, Chu LW, Chan FH. Immunogenicity and safety of intradermal trivalent influenza vaccination in nursing home older adults: a randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc* 2014;15(8):607.e5–12. [DOI PubMed](#)
33. Garg S, Thongcharoen P, Praphasiri P, Chitwarakorn A, Sathirapanya P, Fernandez S, Rungrojcharoenkit K, Chonwattana W, Mock PA, Sukwicha W, Katz JM, Widdowson MA, Curlin ME, Gibbons RV, Holtz TH, Dawood FS, Olsen SJ. Randomized Controlled Trial to Compare Immunogenicity of Standard-Dose Intramuscular Versus Intradermal Trivalent Inactivated Influenza Vaccine in HIV-Infected Men Who Have Sex With Men in Bangkok, Thailand. *Clin Infect Dis* 2016;62(3):383–91. [DOI PubMed](#)
34. Hung IF, Zhang AJ, To KK, Chan JF, Li P, Wong TL, Zhang R, Chan TC, Chan BC, Wai HH, Chan LW, Fong HP, Hui RK, Kong KL, Leung AC, Ngan AH, Tsang LW, Yeung AP, Yiu GC, Yung W, Lau JY, Chen H, Chan KH, Yuen KY. Topical imiquimod before intradermal trivalent influenza vaccine for protection against heterologous non-vaccine and antigenically drifted viruses: a single-centre, double-blind, randomised, controlled phase 2b/3 trial. *Lancet Infect Dis* 2016;16(2):209–18. [DOI PubMed](#)
35. Hung IF, Zhang AJ, To KK, Chan JF, Li C, Zhu HS, Li P, Li C, Chan TC, Cheng VC, Chan KH, Yuen KY. Immunogenicity of intradermal trivalent influenza vaccine with topical imiquimod: a double blind randomized controlled trial. *Clin Infect Dis* 2014;59(9):1246–55. [DOI PubMed](#)
36. Patel SM, Atmar RL, El Sahly HM, Cate TR, Keitel WA. A phase I evaluation of inactivated influenza A/H5N1 vaccine administered by the intradermal or the intramuscular route. *Vaccine* 2010;28(17):3025–9. [DOI PubMed](#)
37. Seo YB, Choi WS, Lee J, Song JY, Cheong HJ, Kim WJ. Comparison of the immunogenicity and safety of the conventional subunit, MF59-adjuvanted, and intradermal influenza vaccines in the elderly. *Clin Vaccine Immunol* 2014;21(7):989–96. [DOI PubMed](#)
38. Tsang P, Gorse GJ, Strout CB, Sperling M, Greenberg DP, Ozol-Godfrey A, DiazGranados C, Landolfi V. Immunogenicity and safety of Fluzone(R) intradermal and high-dose influenza vaccines in older adults ≥65 years of age: a randomized, controlled, phase II trial. *Vaccine* 2014;32(21):2507–17. [DOI PubMed](#)
39. Van Damme P, Arnou R, Kafaja F, Fiquet A, Richard P, Thomas S, Meghlaoui G, Samson SI, Ledesma E. Evaluation of non-inferiority of intradermal versus adjuvanted seasonal influenza vaccine using two serological techniques: a randomised comparative study. *BMC Infect Dis* 2010;10:134. [DOI PubMed](#)



Résumé de la déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) — Recommandation sur la vaccination répétée contre la grippe saisonnière

Angela Sinilaite¹, Kelsey Young¹, Jesse Papenburg^{2,3,4,5} au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI)*

Résumé

Contexte : La vaccination contre la grippe est recommandée chaque année; toutefois, certaines études ont soulevé des questions quant à savoir si l'administration répétée de vaccins antigrippaux peut entraîner des conséquences négatives involontaires sur la protection saisonnière.

Méthodes : Le Groupe de travail sur la grippe du Comité consultatif national sur l'immunisation (CCNI) a entrepris un examen des études systématiques des effets de la vaccination antigrippale répétée sur l'efficacité potentielle, l'efficacité réelle et l'immunogénicité des vaccins. Une évaluation systématique des facteurs programmatiques a été effectuée selon les méthodes établies par le CCNI. Le processus fondé sur des données probantes du CCNI a été utilisé pour évaluer de façon critique les données probantes disponibles et pour examiner les recommandations.

Résultats : Les données probantes comprenaient quatre examens systématiques et méta-analyses admissibles. La vaccination répétée, y compris lors de la saison actuelle, a toujours été plus efficace qu'aucune vaccination durant la saison actuelle. Les données probantes n'ont montré aucune différence significative ou tendance prévisible dans l'efficacité potentielle ou l'efficacité réelle des vaccins entre les vaccinations au cours de deux saisons consécutives, comparativement à la vaccination au cours de la saison en cours seulement.

Conclusion : Dans l'ensemble, le CCNI a conclu qu'il existe des preuves pour recommander la vaccination annuelle contre la grippe, peu importe si une personne a reçu le vaccin saisonnier contre la grippe au cours des saisons précédentes. Il n'est ni possible ni justifié à l'heure actuelle de modifier les programmes annuels de vaccination antigrippale existants pour tenir compte d'une interférence négative ou positive potentielle. Le CCNI continue à recommander fortement que le vaccin contre la grippe saisonnière soit offert chaque année à toute personne âgée de six mois et plus qui n'a pas de contre-indication au vaccin, peu importe le statut de vaccination contre la grippe des saisons précédentes.

Citation proposée : Sinilaite A, Young K, Papenburg J, au nom du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Résumé de la déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) — Recommandation sur la vaccination répétée contre la grippe saisonnière. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2023;49(4):110–4. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v49i04a02f>

Mots-clés : Comité consultatif national sur l'immunisation, Canada, CCNI, grippe, vaccin antigrippal, recommandation, efficacité des vaccins, vaccination répétée

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



Affiliations

¹ Centre de préparation à l'immunisation, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

² Président du Groupe de travail sur l'influenza du CCNI

³ Division des maladies infectieuses pédiatriques, Département de pédiatrie, Hôpital pour enfants de Montréal du Centre de santé de l'Université McGill, Montréal, QC

⁴ Division de microbiologie, Département de médecine de laboratoire clinique, Optilab Montréal — Centre universitaire de santé McGill, Montréal, QC

⁵ Département d'épidémiologie, de biostatistique et de santé au travail, École de la population et de la santé mondiale, Université McGill, Montréal, QC

*Correspondance :

naci-ccni@phac-aspc.gc.ca



Introduction

Le vaccin antigrippal est un outil essentiel pour se protéger contre les maladies liées à la grippe et réduire le fardeau associé à la grippe sur le système de santé canadien. La vaccination antigrippale est répétée chaque année en raison de la diminution de l’immunité et de la tendance des virus grippaux à muter fréquemment, ce qui nécessite des changements dans la formulation du vaccin. Afin de réduire la morbidité et la mortalité associées à la grippe, le Comité consultatif national de l’immunisation (CCNI) recommande la vaccination annuelle contre la grippe pour toute personne âgée de six mois et plus qui n’a pas de contre-indication au vaccin (1).

Une étude publiée dans les années 1970 (2) a soulevé des questions au sujet de l’impact négatif potentiel de la vaccination antigrippale antérieure sur l’efficacité réelle (ER) du vaccin contre la grippe de la saison actuelle et des résultats contradictoires sur la question à savoir si la vaccination annuelle répétée contre la grippe pourrait avoir des conséquences négatives imprévues pour la protection saisonnière ont également été rapportés (3–8). La mesure dans laquelle la vaccination répétée et d’autres facteurs (e.g. si la souche vaccinale correspond aux souches en circulation, l’empreinte immunitaire due à l’exposition initiale au virus de la grippe et les mutations adaptatives aux œufs) affectent l’ER du vaccin n’est toujours pas pleinement comprise et varie d’une saison à l’autre. De plus, l’interaction complexe des facteurs qui influence la réponse immunitaire d’une personne à la vaccination antigrippale rend extrêmement difficile de faire des prédictions suffisamment à l’avance de la prochaine saison grippale pour informer les changements dans les politiques de vaccination ou les pratiques d’administration.

On a demandé au CCNI d’évaluer les effets de la vaccination antigrippale répétée sur l’ER, l’efficacité potentielle et l’immunogénicité du vaccin dans le but d’évaluer l’impact global de ce phénomène et de fournir des données probantes pour les décisions de vaccination au niveau de la population et au niveau individuel concernant la vaccination annuelle contre la grippe.

Méthodes

Le Groupe de travail sur la grippe du CCNI a entrepris un examen des études systématiques existantes selon un protocole écrit spécifié a priori qui comprenait des questions d’examen, une stratégie de recherche, des critères d’inclusion et d’exclusion et une évaluation de la qualité. La question de recherche suivante et la population, l’intervention, les comparateurs et les résultats (PICO) qui l’accompagnent (tableau 1) ont été élaborés pour orienter l’examen des données probantes : quels sont les effets de la vaccination saisonnière répétée contre la grippe sur l’ER, l’efficacité potentielle et l’immunogénicité du vaccin?

Tableau 1 : Population, intervention, comparateur(s), résultat(s) guidant l’examen des données probantes du CCNI

PICO	Critères
Population	Adultes et enfants
Intervention	Vaccination saisonnière contre la grippe au cours de la ou des saison(s) antérieure(s) et de la saison en cours
Comparateurs	Vaccination saisonnière contre l’influenza au cours de la ou des saison(s) précédente(s) seulement OU pendant la saison en cours seulement OU aucun vaccin au cours de toute saison incluse dans l’étude
Résultat	Efficacité ou immunogénicité du vaccin pendant la saison en cours
Conception de l’étude	Examen systématique ou méta-analyse

Abréviations : CCNI, Comité consultatif national de l’immunisation; PICO, population, intervention, comparateurs et résultat

À l’appui de ce travail, une évaluation systématique de l’éthique, de l’équité, de la faisabilité et de l’acceptabilité des directives sur les vaccins antigrippaux a également été effectuée selon les méthodes établies par le CCNI (9). Le processus fondé sur des données probantes du CCNI (10) a été utilisé pour évaluer les données probantes disponibles et élaborer une nouvelle recommandation. Les détails et les résultats complets sont présentés dans la *Recommandation du CCNI sur la vaccination répétée contre la grippe saisonnière* (11).

Résultats

Les données probantes du CCNI comprenaient un aperçu de quatre examens systématiques/méta-analyses (12–15) sur les effets de la vaccination répétée contre la grippe sur l’efficacité potentielle ou l’efficacité réelle des vaccins, analysant les résultats d’un total de 24 études primaires uniques. Aucune des examens systématiques/méta-analyses n’incluait d’études primaires qui évaluaient l’immunogénicité. En se fondant sur les données disponibles, le CCNI a émis une nouvelle recommandation sur la vaccination répétée contre la grippe saisonnière.

Recommandation

Le CCNI continue à recommander fortement que le vaccin contre la grippe saisonnière soit offert chaque année à toute personne de 6 mois et plus qui ne présente aucune contre-indication au vaccin, qu’elle ait ou non reçu le vaccin contre la grippe saisonnière au cours des saisons précédentes. (Forte recommandation du CCNI)

- Le CCNI conclut qu’il existe des preuves suffisantes pour recommander la vaccination annuelle contre la grippe, peu importe si une personne a reçu le vaccin contre la grippe saisonnière au cours des saisons précédentes. (Preuve de catégorie B)



Sommaire des données probantes

- La vaccination répétée au cours des saisons, y compris la saison actuelle, a toujours été plus efficace qu'aucune vaccination au cours de la saison actuelle.
- En général, les données ne montrent aucune différence significative ou tendance prévisible dans l'efficacité potentielle ou l'efficacité réelle des vaccins entre les vaccinations au cours de deux saisons consécutives comparativement à la vaccination au cours de la saison en cours seulement.
 - De toutes les saisons étudiées dans de nombreuses études, il a été rapporté pour seulement deux saisons de la grippe que l'ER de la vaccination au cours des saisons consécutives était statistiquement significativement inférieur à la vaccination au cours de la saison en cours seulement. Ces saisons notables étaient dominées par la grippe A(H3N2) en 2010–2011 (14) et la grippe A(H3N2) en 2014–2015 (15). Ces résultats n'étaient pas statistiquement significatifs dans toutes les examens systématiques/méta-analyses qui ont évalué l'ER du vaccin au cours de ces deux saisons; toutefois, une tendance à la baisse de l'ER du vaccin pour la vaccination répétée était constante pour la saison 2014–2015 dans toutes les études (12,14).
- Les données sur les effets de la vaccination répétée sur trois saisons consécutives ou plus étaient limitées et ne suffisaient pas à tirer des conclusions fermes pour le moment.
- Compte tenu de l'interaction complexe entre l'empreinte immunitaire (comme les expositions précédentes par la vaccination et l'infection naturelle), les types de virus en circulation et les caractéristiques individuelles, il n'est actuellement ni possible ni justifié de modifier les programmes annuels de vaccination antigrippale existants pour tenir compte des effets d'interférence négatifs ou positifs potentiels liés à la vaccination répétée au cours des saisons grippales.

Un examen complet des données probantes et des recommandations complètes du CCNI sont publiés dans la nouvelle *Recommandation du CCNI sur la vaccination répétée contre la grippe saisonnière* (11). Cette recommandation s'harmonise avec la recommandation globale du CCNI concernant la vaccination contre la grippe et les pratiques courantes d'administration des vaccins, comme il est décrit dans le Guide canadien d'immunisation et la Déclaration annuelle du CCNI sur le vaccin contre la grippe saisonnière (1).

Conclusion

L'ensemble des preuves permettant de déterminer si la vaccination répétée contre la grippe saisonnière peut améliorer ou atténuer l'immunogénicité et l'efficacité potentielle du vaccin contre la grippe continue de croître. Notamment, un récent examen systématique et une méta-analyse commandée par le Groupe stratégique consultatif d'experts (SAGE) sur la vaccination de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) sur la

grippe (16) ont examiné les données disponibles sur la réduction possible de l'ER du vaccin associée à la vaccination répétée contre la grippe. Selon l'examen du SAGE de l'OMS, bien que la vaccination de l'année précédente semble atténuer l'ER du vaccin, la vaccination en deux années consécutives offre une meilleure protection que le fait de ne pas être vacciné. Dans l'ensemble, les conclusions de l'examen du SAGE de l'OMS concordaient avec les conclusions de la récente évaluation du CCNI : les effets de la vaccination au cours de l'année précédente n'étaient pas uniformes d'une saison à l'autre, et il faudrait procéder à une évaluation et à une étude plus poussée pour déterminer si l'ER du vaccin est réduite par la vaccination répétée avant d'envisager un autre régime de vaccination contre la grippe. Les priorités de recherche nouvelles et émergentes cernées au cours du processus d'élaboration des recommandations du CCNI comprennent les suivantes :

- Effets de la vaccination antigrippale répétée à long terme sur l'ER du vaccin
- Effets de la vaccination antigrippale répétée sur l'ER du vaccin stratifiés selon le groupe d'âge et le type de vaccin
- Effets de la vaccination antigrippale répétée sur les infections grippales graves, comme l'hospitalisation et la mort
- Effets de la vaccination antigrippale répétée qui tient compte de l'exposition précédente à la grippe par la vaccination et/ou l'infection naturelle
- Mécanismes immunologiques sous-jacents aux effets de la vaccination antigrippale répétée sur l'ER du vaccin

Le CCNI continuera à surveiller l'évolution des données probantes et mettra à jour cette recommandation au besoin.

Déclaration des auteurs

A. S. — Rédaction, ébauche originale, révision, édition
 K. Y. — Révision, édition
 J. P. — Rédaction, révision, édition

La recommandation du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) sur la vaccination saisonnière répétée contre la grippe a été préparée par : K. Young, M. K. Doll, J. Przepiorkowski, L. Zhao, R. Harrison, I. Gemmill, J. Papenburg et A. Sinilaite, au nom du Groupe de travail sur la grippe du CCNI, et a été approuvée par le CCNI.

Intérêts concurrents

Aucun.



Remerciements

Membres du Groupe de travail sur la grippe du CCNI :

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

Anciens membres : D. Kumar, N. Dayneka, D. Fell, K. Klein, J. McElhaney et S. Smith.

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

Représentants de liaison : L. Bill (Association des infirmières et infirmiers autochtones du Canada), L. M. Bucci (Association canadienne de la santé publique), E. Castillo (Société des obstétriciens et gynécologues du Canada), J. Comeau (Association canadienne de microbiologie médicale et de contrôle des maladies infectieuses), L. Dupuis (Association des infirmières et infirmiers du Canada), E. Adams (Association des médecins autochtones du Canada), J. Hui (Collège des médecins de famille du Canada), M. Lavoie (Conseil des médecins hygiénistes en chef), D. Moore (Société canadienne de pédiatrie), M. Naus (Comité canadien d'immunisation) et A. Ung (Association des pharmaciens du Canada).

Représentants d'office : V. Beswick-Escanlar (Défense nationale et Forces armées canadiennes), E. Henry (Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses [CIMRI], Agence de la santé publique du Canada [ASPC]), M. Lacroix (Groupe consultatif d'éthique en santé publique, ASPC), C. Lourenco (Direction des médicaments biologiques et radiopharmaceutiques, Santé Canada [SC]), S. Ogunnaik-Cooke (CIMRI) (ASPC), K. Robinson (Direction des produits de santé commercialisés, SC), G. Poliquin (Laboratoire national de microbiologie, ASPC) et T. Wong (Direction générale de la santé des Premières Nations et des Inuits, Services aux Autochtones Canada).

Financement

Le travail du Comité consultatif national sur l'immunisation est appuyé par l'Agence de la santé publique du Canada.

Références

1. Comité consultatif national de l'immunisation. Chapitre sur la grippe du Guide canadien d'immunisation et Déclaration sur la vaccination antigrippale pour la saison 2022-2023. Ottawa, ON : ASPC; 2023. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vaccins-immunisation/guide-canadien-immunisation-declaration-vaccination-antigrippale-2022-2023.html>
2. Hoskins TW, Davies JR, Smith AJ, Miller CL, Allchin A. Assessment of inactivated influenza-A vaccine after three outbreaks of influenza A at Christ's Hospital. Lancet 1979;1(8106):33-5. [DOI PubMed](#)
3. Sullivan SG, Kelly H. Stratified estimates of influenza vaccine effectiveness by prior vaccination: caution required. Clin Infect Dis 2013;57(3):474-6. [DOI PubMed](#)
4. Skowronski DM, Chambers C, De Serres G, Sabaiduc S, Winter AL, Dickinson JA, Gubbay JB, Fonseca K, Drews SJ, Charest H, Martineau C, Krajden M, Petric M, Bastien N, Li Y, Smith DJ. Serial Vaccination and the Antigenic Distance Hypothesis: Effects on Influenza Vaccine Effectiveness During A(H3N2) Epidemics in Canada, 2010-2011 to 2014-2015. J Infect Dis 2017;215(7):1059-99. [DOI PubMed](#)
5. McLean HQ, Thompson MG, Sundaram ME, Kieke BA, Gaglani M, Murthy K, Piedra PA, Zimmerman RK, Nowalk MP, Raviotta JM, Jackson ML, Jackson L, Ohmit SE, Petrie JG, Monto AS, Meece JK, Thaker SN, Clippard JR, Spencer SM, Fry AM, Belongia EA. Influenza vaccine effectiveness in the United States during 2012-2013: variable protection by age and virus type. J Infect Dis 2015;211(10):1529-40. [DOI PubMed](#)
6. Puig-Barberà J, Burtseva E, Yu H, Cowling BJ, Badur S, Kyncl J, Somnina A; GHSN. Influenza epidemiology and influenza vaccine effectiveness during the 2014-2015 season: annual report from the Global Influenza Hospital Surveillance Network. BMC Public Health 2016;16(Suppl 1 Suppl 1):757. [DOI PubMed](#)
7. Thompson MG, Naleway A, Fry AM, Ball S, Spencer SM, Reynolds S, Bozeman S, Levine M, Katz JM, Gaglani M. Effects of Repeated Annual Inactivated Influenza Vaccination among Healthcare Personnel on Serum Hemagglutinin Inhibition Antibody Response to A/Perth/16/2009 (H3N2)-like virus during 2010-11. Vaccine 2016;34(7):981-8. [DOI PubMed](#)
8. Smith DJ, Forrest S, Ackley DH, Perelson AS. Variable efficacy of repeated annual influenza vaccination. Proc Natl Acad Sci USA 1999;96(24):14001-6. [DOI PubMed](#)
9. Ismail SJ, Hardy K, Tunis MC, Young K, Sicard N, Quach C. A framework for the systematic consideration of ethics, equity, feasibility, and acceptability in vaccine program recommendations. Vaccine 2020;38(36):5861-76. [DOI PubMed](#)



10. Comité consultatif national de l'immunisation. Recommandations pour l'immunisation fondées probantes – Méthodes du Comité consultatif national de l'immunisation. Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2009;35(ACS-1):1–10. <https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/migration/phac-aspc/publicat/ccdr-rmtc/09pdf/ccdr-rmtc-vol-35-acsc-dcc-1.pdf>
11. Comité consultatif national de l'immunisation. Recommandation sur la vaccination répétée contre la grippe saisonnière. Ottawa, ON : ASPC; 2023. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-ccni/recommandation-vaccination-repetee-contre-grippe-saisonniere.html>
12. Belongia EA, Skowronski DM, McLean HQ, Chambers C, Sundaram ME, De Serres G. Repeated annual influenza vaccination and vaccine effectiveness: review of evidence. Expert Rev Vaccines 2017;16(7):1–14. [DOI PubMed](#)
13. Morimoto N, Takeishi K. Change in the efficacy of influenza vaccination after repeated inoculation under antigenic mismatch: A systematic review and meta-analysis. Vaccine 2018;36(7):949–57. [DOI PubMed](#)
14. Bartoszko JJ, McNamara IF, Aras OA, Hylton DA, Zhang YB, Malhotra D, Hyett SL, Morassut RE, Rudziak P, Loeb M. Does consecutive influenza vaccination reduce protection against influenza: A systematic review and meta-analysis. Vaccine 2018;36(24):3434–44. [DOI PubMed](#)
15. Ramsay LC, Buchan SA, Stirling RG, Cowling BJ, Feng S, Kwong JC, Warshawsky BF. The impact of repeated vaccination on influenza vaccine effectiveness: a systematic review and meta-analysis. BMC Med 2019;17(1):9. [DOI PubMed](#)
16. Jones-Gray E, Robinson EJ, Kucharski AJ, Fox A, Sullivan SG. Does repeated influenza vaccination attenuate effectiveness? A systematic review and meta-analysis. Lancet Respir Med 2023;11(1):27–44. [DOI PubMed](#)

Voulez-vous devenir pair examinateur?

Communiquez avec l'équipe de rédaction du RMTC :
phac.ccdr-rmtc.aspc@canada.ca

RMTC RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA



Comparaison de la gravité de la maladie et de l'utilisation des ressources entre les enfants hospitalisés pour la COVID-19 et les enfants hospitalisés pour un syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants (SIME) au Canada

Daniel Farrar¹, Charlotte Moore Hepburn^{2,3}, Olivier Drouin^{4,5}, Tala El Tal⁶, Marie-Paule Morin⁷, Roberta Berard⁸, Melanie King⁹, Melanie Laffin Thibodeau⁹, Krista Baerg^{10,11}, Guillaume Beaudoin-Bussi res¹², Camille Beaufile⁷, Terri-Lyn Bennett¹³, Susanne Benseler^{14,15}, Kevin Chan^{16,17,18}, Claude Cyr¹⁹, Nagib Dahdah²⁰, Elizabeth Donner^{16,21}, Joanne Embree^{22,23}, Catherine Farrell²⁴, Andr s Finzi¹², Sarah Forgie^{25,26}, Ryan Giroux²⁷, Kristopher Kang²⁸, Bianca Lang²⁹, Ronald Laxer^{6,16}, Brian McCrindle³⁰, Julia Orkin^{2,31}, Jesse Papenburg^{32,33}, Catherine Pound³⁴, Victoria Price³⁵, Jean-Philippe Proulx-Gauthier³⁶, Rupeena Purewal^{10,37}, Manish Sadarangan^{28,38}, Marina Salvadori¹³, Roseline Thibeault³⁹, Karina Top⁴⁰, Isabelle Viel-Th riault³⁹, Elie Haddad⁷, Rosie Scuccimarri⁴¹, Rae Yeung^{6,42,43}, Fatima Kakkar^{44*}, Shaun Morris^{1,16,45,46} au nom de l  quipe de l  tude sur la COVID-19 du Programme canadien de surveillance pédiatrique

Résumé

Contexte : Une comparaison de la gravité de la maladie et de l'utilisation des ressources entre les hospitalisations pédiatriques pour la maladie à coronavirus aiguë de 2019 (COVID-19) et le syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants (SIME) pourrait aider à la planification des soins de santé. Cet article décrit le fardeau hospitalier absolu et relatif de la COVID-19 pédiatrique aiguë et du SIME au Canada.

Méthodes : Cette étude prospective nationale a été menée dans le cadre du Programme canadien de surveillance pédiatrique entre mars 2020 et mai 2021. Les enfants de moins de 18 ans hospitalisés pour une COVID-19 aiguë ou le SIME ont été inclus dans l'analyse. Les principales mesures d'intérêt comprenaient le besoin d'oxygène (lunette nasale à faible débit ou canule nasale à haut débit), la ventilation (mécanique non invasive ou conventionnelle), l'utilisation des médicaments vasoactifs, l'admission à l'unité de soins intensifs pédiatriques (USIP) et les décès. Les différences de risque ajustées (DRA) et les intervalles de confiance (IC)    95 % ont été calculés afin de déterminer les facteurs associés à chaque diagnostic.

Résultats : Au total, 330 enfants hospitalisés pour une COVID-19 aiguë (incluant cinq décès) et 208 enfants hospitalisés pour le SIME (incluant zéro décès) ont été identifiés. Parmi les enfants hospitalisés pour le SIME, 49,5 % ont nécessité une admission à l'USIP, comparé à 18,2 % des enfants hospitalisés pour la COVID-19 aiguë (  cart de 20,3; IC    95 %, 9,9–30,8). Il y avait une différence dans l'utilisation des ressources selon l'âge, les enfants de moins d'un an étant hospitalisés plus souvent en raison de la COVID-19 aiguë (43,4 % par rapport au SIME; IC à 95 %, 37,7–49,1) et plus d'enfants de 5 à 11 ans étant hospitalisés en raison du SIME (38,9 % par rapport à la COVID-19 aiguë; IC    95 %, 31,0–46,9).

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



Affiliations

* Voir la liste complète des affiliations dans l'[Appendice](#)

*Correspondance :

fatima.kakkar@umontreal.ca



Conclusion : Bien qu'il y ait eu plus d'hospitalisations et de décès liés à la COVID-19 pédiatrique aiguë, les cas de SIME étaient plus graves, nécessitant davantage de soins intensifs et de soutien avec des amines. Ces résultats suggèrent que la COVID-19 aiguë et le SIME devraient être pris en compte dans l'évaluation du fardeau global du coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère chez les enfants hospitalisés.

Citation proposée : Farrar DS, Moore Hepburn C, Drouin O, El Tal T, Morin M-P, Berard RA, King M, Laffin Thibodeau M, Baerg K, Beaudoin-Bussières G, Beaufils C, Bennett T-L, Benseler SM, Chan K, Cyr C, Dahdah N, Donner EJ, Embree JE, Farrell C, Finzi A, Forgie S, Giroux R, Kang KT, Lang B, Laxer RM, McCrindle BW, Orkin J, Papenburg J, Pound CM, Price VE, Proulx-Gauthier J-P, Purewal R, Sadarangani M, Salvadori MI, Thibeault R, Top KA, Viel-Thériault I, Haddad E, Scuccimarri R, Yeung RSM, Kakkar F, Morris SK au nom de l  quipe de l  tude sur la COVID-19 du Programme canadien de surveillance pédiatrique. Comparaison de la gravité de la maladie et de l  utilisation des ressources entre les enfants hospitalisés pour la COVID-19 et les enfants hospitalisés pour un syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants (SIME) au Canada. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2023;49(4):115  25. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v49i04a03f>

Mots-clés : COVID-19, soins intensifs, syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants, SIME, pédiatrie, hospitalisations, utilisation des ressources, surveillance, SRAS-CoV-2

Introduction

En plus des hospitalisations pour la maladie à coronavirus de 2019 (COVID-19), le syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants (SIME) représente une complication grave, mais peu fréquente, du coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV-2) en pédiatrie. Bien que le SIME ait été décrit pour la première fois au Royaume-Uni en avril 2020, il y a peu d  tudes qui ont comparé directement les caractéristiques et les conséquences associées aux deux diagnostics (1  4). Des séries de cas du SIME on décrit des proportions plus élevées de maladie grave en comparaison avec la COVID-19 aiguë, malgré une incidence beaucoup plus faible du SIME, estimée à 316 cas par million d  infections par le SRAS-CoV-2 chez les personnes de moins de 21 ans (5  7). La différence dans les besoins des ressources hospitalières (e.g. ventilation ou soutien hémodynamique nécessitant une admission aux soins intensifs) entre ces deux maladies n  est pas bien connue et pourrait avoir des conséquences sur la planification future des pandémies pédiatriques. L  objectif de l  tude était de décrire le fardeau hospitalier absolu et relatif de l  infection pédiatrique aiguë à la COVID-19 et du SIME au cours des quinze premiers mois de la pandémie au Canada, avant l  apparition du variant Omicron et l  approbation des vaccins contre le SRAS-CoV-2 pour les enfants.

Méthodes

Dans le cadre du Programme canadien de surveillance pédiatrique (PCSP), une étude nationale prospective a été mise sur pied de mars 2020 à mai 2021. Pendant cette période, les variants prédominants du SRAS-CoV-2 étaient tout d  abord la lign  e ancestrale, suivi par le variant Alpha (B.1.1.7). Le PCSP est un réseau de surveillance de santé publique qui comprend plus de 2 800 pédiatres et sous-spécialistes pédiatriques de partout au Canada. Un questionnaire avait été envoyé

hebdomadairement aux membres leur demandant de déclarer volontairement tous les cas de COVID-19 et SIME chez des patients hospitalisés. En plus du questionnaire, les co-chercheurs de 13 centres hospitaliers universitaires au Canada ont activement déclaré tous les cas de leurs centres. Tous cas d  infection aiguë au SRAS-CoV-2 ou de syndrome inflammatoire multisystémique pédiatrique (SIMP) chez un enfant hospitalisé de moins de 18 ans pouvaient être rapportés. Les cas ont été rapportés en utilisant les critères du SIMP au Canada mais pour les analyses, seulement les cas qui remplissaient les critères de SIME selon l  Organisation mondiale de la Santé (OMS) ont été comptabilisés (8). La définition de l  OMS exige que tous les patients atteints du SIME aient un lien bien document   avec le SRAS-CoV-2 (confirmation par test moléculaire, antigénique ou sérologique, ou contact étroit avec un cas de SRAS-CoV-2 confirmé par ces méthodes). Pour toute hospitalisation liée au SRAS-CoV-2, le médecin qui aurait rapporté le cas indiquait si l  hospitalisation était pour une maladie en lien avec la COVID-19, ou si l  infection n   tait pas la raison principale de l  admission (détectée lors du dépistage de routine); tous ces cas ont été révisés par deux membres de l   quipe des chercheurs afin de bien vérifier la raison principale d  admission. Nous avons donc comparé deux groupes différents pour l  analyse principale : les enfants hospitalisés pour une COVID-19 aiguë et les enfants hospitalisés pour un SIME. Des détails supplémentaires sur le protocole, le devis l  tude, ainsi que les [définitions de surveillance](#) ont été publiés antérieurement (9  11).

Les caractéristiques de chaque groupe et la sévérité de la maladie ont été documentées au biais de formulaires de rapports de cas standardisés. La sévérité de la maladie a été caractérisée par les besoins d  oxyg  ne supplémentaire (lunette nasale à faible débit ou canule nasale à haut débit), la ventilation (ventilation non-invasive, mécanique conventionnelle ou oscillatoire à

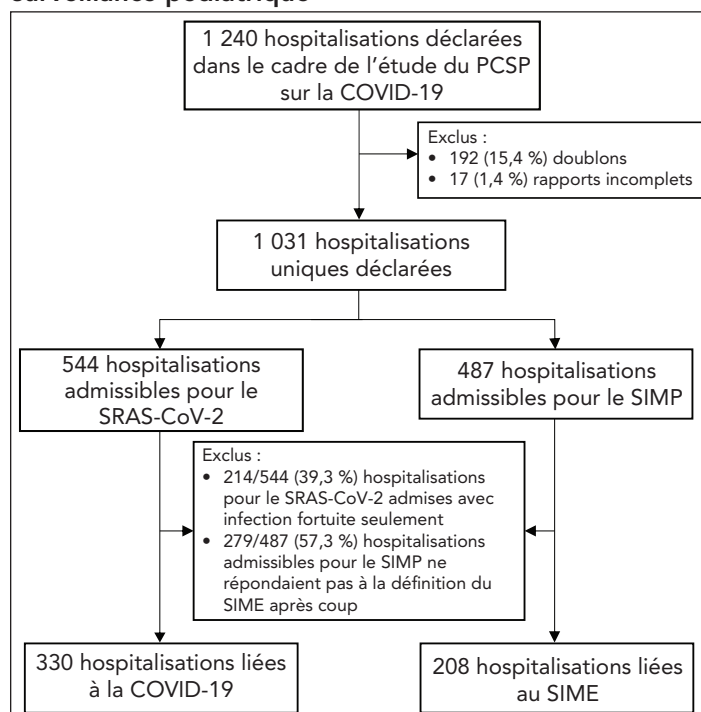


haute fréquence), le besoin de médicaments vasoactifs, les admissions aux unités de soins intensifs pédiatriques et les décès. Les caractéristiques ont été résumées en médianes avec écarts interquartiles (EIQ), en fréquences et pourcentages. Conformément à la politique de confidentialité du PCSP, les fréquences entre un et quatre ont été rapportés « moins de cinq », et certaines fréquences plus élevées ont été présentées par tranche d'âge pour éviter un rétrocalcul. Les différences de risque ajustées (DRA) ont été calculées pour déterminer les facteurs associés à chaque diagnostic, en tenant compte de l'âge, du sexe, de la présence de comorbidités et du moment de l'hospitalisation (classées en cinq périodes de trois mois, entre mars 2020 et mai 2021). Les différences dans les variables continues (i.e. l'âge et la durée du séjour à l'USIP) ont été évaluées au moyen des tests de la somme des rangs de Wilcoxon. Le décalage temporel (en semaines) entre le nombre de cas de SRAS-CoV-2 au Canada (déterminé par l'Agence de la santé publique du Canada) (12) et les hospitalisations déclarées au PCSP ont été évaluées à l'aide du coefficient de corrélation de rang de Spearman. Les valeurs $p < 0,05$ ont été jugées statistiquement significatives. Les analyses ont été effectuées avec Stata v17.0 (13).

Résultats

Au total, 330 enfants hospitalisés pour une COVID-19 aiguë et 208 enfants hospitalisés pour un SIME ont été rapportés au cours de la période de surveillance (**figure 1, tableau 1**). L'âge médian des patients atteints de COVID-19 aiguë (1,9 ans; EIQ de 0,1–13,3) était de beaucoup inférieur aux patients atteints du SIME (8,1 ans; EIQ de 4,2–11,6; $p < 0,001$). Il y avait plus de nourrissons hospitalisés pour la COVID-19 aiguë que pour le SIME (DRA 43,4 %; IC à 95 %, 37,7–49,1), et plus d'enfants de 5 à 11 ans ont été hospitalisés pour le SIME que pour la COVID-19 aiguë (DRA 38,9 %; IC à 95 %, 31,0–46,9). Il y avait plus de comorbidités chroniques chez les patients atteints de COVID-19 aiguë (43,0 % contre 15,9 % pour le SIME; un écart de 38,0 %; IC à 95 %, de 31,0–45,1).

Figure 1 : Hospitalisations rapportées dans le cadre de l'étude sur la COVID-19 du Programme canadien de surveillance pédiatrique



Abréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; PCSP, Programme canadien de surveillance pédiatrique; SIME, syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants; SIME, syndrome inflammatoire multisystémique pédiatrique; SRAS-CoV-2, coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère

Une admission à l'USIP était requise pour 49,5 % des hospitalisations liées au SIME par rapport à 18,2 % des hospitalisations liées à une COVID-19 aiguë (DRA 20,3; IC à 95 %, de 9,9–30,8), bien que la proportion d'enfants de moins de cinq ans admis à l'USIP ait été semblable (19,7 % vs 15,4 %; **tableau 2**). La durée médiane du séjour de l'USIP était supérieure d'un jour pour la COVID-19 aiguë (quatre jours; EIQ 2 à 7) à la durée pour le SIME (trois jours; EIQ 2 à 4; $p = 0,04$). L'utilisation des médicaments vasoactifs était plus fréquente pour le SIME que pour la COVID-19 aiguë à tous les âges (35,6 % c. 2,4 %; DRA 23,1 %; IC à 95 %, 15,8–30,4). La proportion de tous les patients ayant besoin d'oxygène d'appoint et d'une ventilation mécanique était semblable (24,6 % et 10,9 % pour la COVID-19 aiguë comparativement à 30,3 % et 9,6 % pour le SIME, respectivement). Cinq décès liés à la COVID-19 aiguë ont été signalés, comparativement à zéro lié au SIME.

Les tendances en matière d'hospitalisation pédiatrique pour une COVID-19 aiguë ont accusé un retard d'une semaine par rapport à toutes les vagues d'infection au SRAS-CoV-2 au Canada (Spearman's $\rho = 0,89$), comparativement à un décalage de six semaines pour les hospitalisations pour un SIME (Spearman $\rho = 0,82$; **figure 2**).



Tableau 1 : Caractéristiques des enfants hospitalisés pour la COVID-19 aiguë et le syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants

Caractéristique	Diagnostique		DRA ^a , %	IC à 95 %	valeur p
	COVID-19	SIME			
Total des hospitalisations, N ^b	330	208	-	-	-
Âge (années), médiane (EIQ) ^c	1,9 (0,1–13,3)	8,1 (4,2–11,6)	-	-	< 0,001
Âge (années), n (%)					
Moins de 1	140 (42,4)	9 (4,3)	43,4	37,7–49,1	< 0,001
1 à 4	68 (20,6)	52 (25,0)	-2,9	-10,4–4,6	0,45
5 à 11	30 (9,1)	98 (47,1)	-38,9	-46,9–-31,0	< 0,001
12 à 17	92 (27,9)	49 (23,6)	-1,6	-9,6–6,4	0,69
Sexe, n (%)					
Fille	145 (43,9)	76 (36,5)	6,2	-4,9–17,3	0,27
Garçon	185 (56,1)	132 (63,5)	-6,2	-17,3–4,9	0,27
Affections comorbides, n (%)^d					
Aucune/inconnu	188 (57,0)	175 (84,1)	-38,0	-45,1–-31,0	< 0,001
1 ou plus	142 (43,0)	33 (15,9)	38,0	31,0–45,1	< 0,001
Groupe de population, n (%)					
Caucasien	75 (22,7)	63 (30,3)	-12,4	-22,8–-2,0	0,02
Sud-asiatique	40 (12,1)	25 (12,0)	1,4	-6,0–8,7	0,71
Arabe/Asiatique de l'Ouest	39 (11,8)	16 (7,7)	4,4	-2,3–11,1	0,20
Noir	39 (11,8)	29 (13,9)	-2,2	-9,5–5,1	0,56
Autochtone	28 (8,5)	9 (4,3)	4,8	-0,6–10,3	0,08
Est-asiatique/Asiatique du Sud-Est	18 (5,5)	12 (5,8)	3,0	-2,2–8,1	0,26
Latino-américain	5 (1,5)	18 (8,7)	-7,5	-13,3–-1,7	0,01
Inconnu	92 (27,9)	49 (23,6)	-	-	-

Abréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; DRA, différence de risque ajusté; EIQ, écarts interquartiles; IC, intervalle de confiance; SIME, syndrome inflammatoire multisystémique de l'enfant; -, sans objet

^a Toutes les comparaisons ont été ajustées en fonction de la catégorie d'âge, du sexe, de la comorbidité et du moment de l'hospitalisation. Les différences de risque positives indiquent qu'une caractéristique était plus courante pour la COVID-19 aiguë, tandis que les différences de risque négatives indiquent qu'une caractéristique était plus courante pour le SIME

^b Dans l'ensemble, 544 enfants hospitalisés atteints du coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère ont été signalés au Programme canadien de surveillance pédiatrique, dont 330 enfants ont été admis en raison d'une COVID-19 aiguë. On a signalé 493 enfants hospitalisés pour le syndrome multisystémique inflammatoire pédiatrique présumé, parmi lesquels 208 enfants correspondaient à la définition de SIME de l'Organisation mondiale de la Santé

^c L'âge continu était absent pour quatre patients atteints de COVID-19 aiguë, bien que la catégorie d'âge pourrait être déterminée

^d Les comorbidités ont été signalées comme n'importe laquelle des affections suivantes : maladie cardiaque congénitale, diabète, maladie gastro-intestinale/hépatique, conditions génétiques/métaboliques, troubles hématologiques, immunodéficience, malignité, troubles neurologiques ou neurodéveloppementaux, obésité, maladie pulmonaire (e.g. asthme ou autre maladie pulmonaire chronique), maladie rénale, troubles rhumatologiques/auto-immuns, trachéostomie, greffes ou autres affections



Tableau 2 : Résultats de la COVID-19 aiguë et du syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants hospitalisés, dans l'ensemble et par catégorie d'âge

Résultat ^a	Diagnostic		DRA ^b , %	IC à 95 %	valeur p
	COVID-19	SIME			
Toutes les hospitalisations					
Besoin d'oxygène	81/330 (24,6)	63/208 (30,3)	-5,6	-15,2-3,9	0,25
Ventilation mécanique	36/330 (10,9)	20/208 (9,6)	1,7	-4,9-8,2	0,62
Médicaments vasoactifs	8/330 (2,4)	74/208 (35,6)	-23,1	-30,4--15,8	< 0,001
Admission à l'USIP	60/330 (18,2)	103/208 (49,5)	-20,3	-30,8--9,9	< 0,001
Durée du séjour à l'USIP (jours)	4 (2 à 7 jours)	3 (2 à 4 jours)	-	-	0,04
ECMO	0/330 (0,0)	0/208 (0,0)	-	-	-
Décès	5/330 (1,5)	0/208 (0,0)	-	-	-
Moins de 5 ans					
Besoin d'oxygène	36/208 (17,3)	10/61 (16,4)	-0,1	-13,0-12,6	0,98
Ventilation mécanique	18-21/208 (8,7-10,1) ^c	Moins de 5/61 (moins de 8,2)	12,8	7,0-18,5	< 0,001
Médicaments vasoactifs	5-7/208 (2,4-3,4) ^c	8/61 (13,1)	-4,7	-12,1-2,6	0,21
Admission à l'USIP	32/208 (15,4)	12/61 (19,7)	2,5	-8,8-13,8	0,66
Durée du séjour à l'USIP (jours)	4 (2 à 6 jours)	3 (1 à 3 jours)	-	-	0,02
De 5 à 11 ans					
Besoin d'oxygène	8/30 (26,7)	37/98 (37,8)	-12,9	-35,0-9,3	0,25
Ventilation mécanique	Moins de 5/30 (moins de 16,7)	7-10/98 (7,1-10,2) ^c	-9,8	-18,5--1,1	0,03
Amines	0/30 (0,0)	42/98 (42,9)	-	-	-
Admission à l'USIP	7/30 (23,3)	61/98 (62,2)	-34,5	-57,7--11,3	0,004
Durée du séjour à l'USIP (jours)	2 (1 à 9 jours)	3 (2 à 4 jours)	-	-	0,68
De 12 à 17 ans					
Besoin d'oxygène	37/92 (40,2)	16/49 (32,7)	-9,2	-27,2-8,9	0,32
Ventilation mécanique	11-14/92 (12,0-15,2) ^c	6-9/49 (12,2-18,4) ^c	-6,9	-25,1-11,3	0,46
Médicaments vasoactifs	Moins de 5/92 (moins de 5,4)	24/49 (49,0)	-43,5	-63,3--23,8	< 0,001
Admission à l'USIP	21/92 (22,8)	30/49 (61,2)	-38,1	-57,2--19,0	< 0,001
Durée du séjour à l'USIP (jours)	6 (3 à 8 jours)	4 (2 à 5 jours)	-	-	0,11

Abréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; DRA, différence de risque ajustée; ECMO, oxygénation par membrane extracorporelle; IC, intervalle de confiance; SIME, syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants; USIP, unité de soins intensifs pédiatriques; -, sans objet

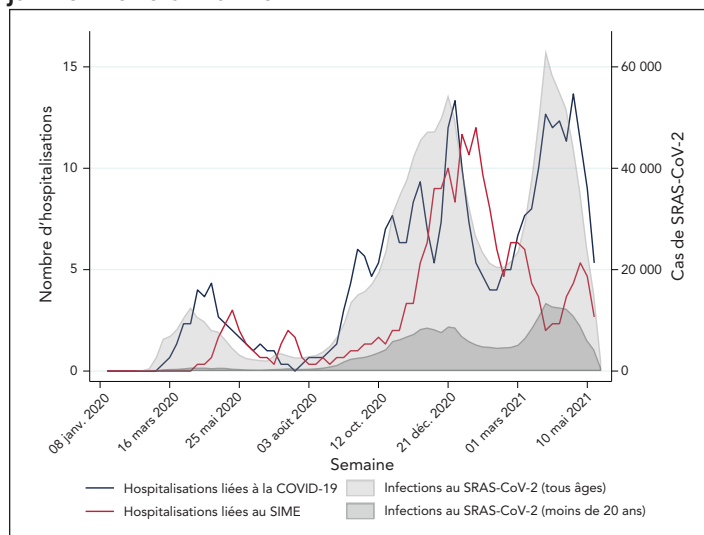
^a Les statistiques descriptives sont présentées sous forme de fréquence et de proportions, ou de médianes et de fourchettes interquartiles

^b Toutes les comparaisons ont été ajustées en fonction du sexe, de la comorbidité et du moment de l'hospitalisation. Les comparaisons pour toutes les hospitalisations tiennent également compte de la catégorie d'âge. Les différences de risque positives indiquent qu'un résultat était plus courant pour la COVID-19 aiguë, tandis que les différences de risque négatives indiquent qu'un résultat était plus fréquent pour le SIME

^c Les fréquences et les pourcentages sont déclarés à l'aide de plages pour éviter le rétrocalcul des fréquences de moins de cinq



Figure 2 : Séries chronologiques sur les hospitalisations liées à une COVID-19 aiguë^a, les hospitalisations liées au syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants^a et l'infection par le SRAS-CoV-2 au Canada de janvier 2020 à mai 2021^c



Abréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; SIME, syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants; SRAS-CoV-2, coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère

^a Moins de 18 ans

^b Tous les âges ou moins de 20 ans

^c Les données sur les hospitalisations liées à la COVID-19 et au SIME représentent la moyenne mobile sur trois semaines des cas inclus dans cette étude. Les infections au SRAS-CoV-2 ont été déterminées par l'Agence de la santé publique du Canada. Elles sont disponibles à l'adresse suivante : <https://sante-infobase.canada.ca/covid-19/>, ce qui reflète le début de la maladie

Discussion

Il est important de mieux comprendre la sévérité de la maladie et le niveau des soins nécessaires en milieu hospitalier pour soigner la COVID-19 pédiatrique aiguë et le SIME afin de pouvoir mieux diriger les ressources du système de santé, et aider dans l'approche décisionnelle en lien avec les mesures sanitaires et la vaccination contre le SRAS-CoV-2. Notre étude a démontré que selon les données rapportées au PSCP de mars 2020 à mai 2021, il y a eu un plus grand nombre d'hospitalisations, de décès pédiatriques et des séjours prolongés à l'USIP suite à la COVID-19 aiguë que pour le SIME chez les enfants au Canada. Par contre, les enfants présentant avec le SIME étaient plus souvent admis à l'USIP, et avaient plus fréquemment besoin de soutien hémodynamique. La moitié des patients hospitalisés avec le SIME ont eu besoin de soins intensifs, ce qui concorde avec les pourcentages déjà rapportés au Royaume-Uni (44 %) et aux États-Unis (64 %) au cours de la première année de la pandémie (14,15). La raison principale pour les admissions à l'USIP chez les enfants atteints du SIME était le choc hémodynamique, un état qui peut se stabiliser rapidement par la mise en place d'un support hémodynamique (par médicaments vasoactifs) et d'un traitement ciblé d'immunosuppresseur. Cette stabilisation rapide pourrait expliquer les séjours plus courts de l'USIP pour les enfants atteints du SIME en comparaison aux enfants atteints de la COVID-19 aiguë, ces enfants étant le plus souvent admis

pour de la détresse respiratoire ou l'aggravation des maladies chroniques, par exemple, des maladies neurologiques ou pathologies pulmonaires. Le taux d'admission en USIP pour le SIME et les besoins de support hémodynamique et respiratoire dans notre étude correspondent à des taux déjà décrits dans plusieurs études aux États-Unis (2,16). Finalement, il y a eu quelques décès chez les enfants avec la COVID-19 aiguë, mais aucun décès lié au SIME. Les décès en lien avec la COVID-19 chez les enfants étaient très souvent attribuables à l'aggravation des maladies chroniques sous-jacentes (17).

Il y avait aussi des différences significatives dans la sévérité de la maladie selon l'âge des enfants, leur besoin d'hospitalisation aux USIP, ainsi que les traitements nécessaires. Les nourrissons ont rarement été hospitalisés pour le SIME, et l'incidence de choc, de coagulopathie et de myocardite était moindre que chez les enfants plus âgés (11,18). En revanche, les nourrissons étaient plus souvent hospitalisés que les enfants plus âgés pour la COVID-19 aiguë. Ceci pourrait s'expliquer en partie par la pratique commune en pédiatrie d'hospitaliser tout nourrisson fébrile pour un bilan septique complet ou partiel, et de débiter un traitement antibiotique empirique en attendant les résultats des cultures (19). Les enfants de cinq ans et plus hospitalisés pour le SIME ont très souvent nécessité une admission en USIP (43 % à 49 %) pour support hémodynamique, donc la proportion élevée d'admissions aux USIP chez ce groupe d'âge en comparaison à la COVID-19 aiguë. Cette différence avait été rapportée dans une autre cohorte américaine (3).

Notre étude avait été réalisée avant que les variants Delta et Omicron deviennent les souches prédominantes en circulation. Le fardeau des hospitalisations pour la COVID-19 aiguë et le SIME chez les enfants auraient pu changer avec ces nouveaux variants du SRAS-CoV-2. Des études réalisées au Danemark et en Israël ont démontré que l'incidence du SIME au cours des vagues de l'Omicron a beaucoup diminué en comparaison aux vagues précédentes, après ajustement pour le statut vaccinal (20,21). Une diminution dans la proportion totale des patients atteints du SIME admis à l'USIP entre les vagues du variant Delta et Omicron a également été observée dans plusieurs études, notamment aux États-Unis (de 61 % à 52 %) (22), et en Israël (de 49 % à 21 %) (21). Cette différence pourrait, en partie, s'expliquer aussi par une meilleure connaissance de la maladie du SIME par les médecins et une amélioration dans les traitements et les stratégies de soutien. La vaccination contre le SRAS-CoV-2 chez les enfants et les adolescents, qui a été démontrée efficace contre la COVID-19 grave et le SIME (23,24) aurait aussi diminué le nombre d'hospitalisations en lien avec ces maladies.

Limites

Les résultats présentés sont sujets à plusieurs limitations. Premièrement, la participation des médecins au questionnaire du PCSP était volontaire; il est donc possible que toutes les hospitalisations pédiatriques au Canada n'aient pas été signalées. Le nombre d'hospitalisations déclaré dans cette étude



pourrait donc être différent du nombre total rapporté dans les rapports provinciaux qui ont utilisé des bases de données administratives. De plus, puisque la disponibilité des tests moléculaires et sérologiques au début de la pandémie était très restreinte, il est possible que certains cas n'aient pas répondu à la définition du SIME. Deuxièmement, les données ont été recueillies avant la circulation des variants Delta et Omicron et avant l'implantation des programmes de vaccination contre le SRAS-CoV-2 chez les enfants et les adolescents. Finalement, il est possible que les critères d'admission à l'USIP aient été différents pour chaque tranche d'âge selon les centres participants. Malgré ces limitations, cette étude nous a permis de comparer les enfants hospitalisés pour une infection à la COVID-19 aiguë et le SIME en utilisant des données récoltées par les mêmes méthodes de surveillance, et selon une méthode standardisée pour chacune des maladies, pendant la même période et la même population de patients. En plus, les données ont été vérifiées par les mêmes investigateurs (médecins) pour s'assurer que tous les cas signalés répondaient aux définitions des cas.

Conclusion

Les résultats de cette étude suggèrent que la COVID-19 aiguë et le SIME sont deux maladies avec des gravités différentes qui devront être constatées séparément lors de l'évaluation du fardeau global du SRAS-CoV-2 chez les enfants hospitalisés, car la différence dans la sévérité de la maladie pourrait avoir des impacts majeurs sur l'utilisation des ressources hospitalières. Compte tenu du nombre d'enfants qui ont besoin de soutien en USIP pour le SIME et du nombre limité de lits d'hôpitaux spécialisés avec des USIP au Canada, ces ressources doivent être prévues pour les futures vagues de la pandémie. De plus, face au faible taux de vaccination contre le SRAS-CoV-2 chez les enfants de moins de 12 ans (25), une sensibilisation à la gravité de la COVID-19 aiguë et au SIME pourrait aider les parents et les comités décisionnels dans leurs recommandations pour les vaccins pédiatriques.

Déclaration des auteurs

D. S. F. — Conceptualisation, méthodologie, validation, analyse officielle, enquête, conservation des données, rédaction (ébauche originale)
C. M. H. — Conceptualisation, méthodologie, validation, enquête, rédaction (examen et révision), supervision, acquisition de fonds
O. D. — Enquête, rédaction (examen et révision)
T. E. T. — Enquête, rédaction (examen et révision)
M. P. M. — Enquête, rédaction (examen et révision)
R. A. B. — Enquête, rédaction (examen et révision)
M. K. — Validation, enquête, conservation des données, rédaction (examen et révision)
M. L. T. — Méthodologie, validation, enquête, conservation des données, rédaction (examen et révision), administration de projet
K. B. — Enquête, rédaction (examen et révision)
G. B. B. — Enquête, rédaction (examen et révision)
C. B. — Enquête, rédaction (examen et révision)

T. L. B. — Enquête, rédaction (examen et révision)
S. M. B. — Enquête, rédaction (examen et révision)
K. C. — Enquête, rédaction (examen et révision)
C. C. — Enquête, rédaction (examen et révision)
N. D. — Enquête, rédaction (examen et révision)
E. J. D. — Enquête, rédaction (examen et révision)
J. E. E. — Enquête, rédaction (examen et révision)
C. F. — Enquête, rédaction (examen et révision)
A. F. — Enquête, rédaction (examen et révision)
S. F. — Enquête, rédaction (examen et révision)
R. G. — Enquête, rédaction (examen et révision)
K. T. K. — Enquête, rédaction (examen et révision)
B. L. — Enquête, rédaction (examen et révision)
R. M. L. — Enquête, rédaction (examen et révision)
B. W. M. — Enquête, rédaction (examen et révision)
J. O. — Enquête, rédaction (examen et révision)
J. P. — Enquête, rédaction (examen et révision)
C. M. P. — Enquête, rédaction (examen et révision)
V. E. P. — Enquête, rédaction (examen et révision)
J. P. P. G. — Enquête, rédaction (examen et révision)
R. P. — Enquête, rédaction (examen et révision)
M. S. — Enquête, rédaction (examen et révision)
M. I. S. — Enquête, rédaction (examen et révision)
R. P. — Enquête, rédaction (examen et révision)
K. A. T. — Enquête, rédaction (examen et révision)
I. V. T. — Enquête, rédaction (examen et révision)
E. H. — Conceptualisation, enquête, rédaction (examen et révision), supervision
R. S. — Conceptualisation, enquête, rédaction (examen et révision), supervision
R. S. M. Y. — Conceptualisation, enquête, rédaction (examen et révision), supervision
F. K. — Conceptualisation, méthodologie, enquête, rédaction (examen et révision), supervision
S. K. M. — Conceptualisation, méthodologie, enquête, rédaction (examen et révision), supervision
Équipe d'étude du PCSP sur la COVID-19 — Enquête, rédaction (examen et révision)
F. Kakkar et S. Morris étaient les auteurs principaux.

Intérêts concurrents

C. M. H. est directrice du service Santé mentale pour enfants Ontario et directrice des affaires médicales de la Société canadienne de pédiatrie et du Programme canadien de surveillance pédiatrique. M. P. M. a reçu des honoraires de consultation de Sobin et d'Abbvie et des paiements pour son témoignage d'experte de l'Association canadienne de protection médicale. R. A. B. a reçu des honoraires et a participé à des conseils consultatifs avec SOBI, Roche, Amgen et AbbVie. K. B. a été présidente de la Section pédiatrique communautaire de la Société canadienne de pédiatrie et a reçu des redevances de Brush Education. T. L. B. est un employé de l'Agence de la santé publique du Canada (l'Agence). K. C. est président du Comité des soins actifs de la Société canadienne de pédiatrie et ancien président de la Section de la médecine d'urgence de la Société canadienne de pédiatrie. E. J. D. est présidente du Comité de recherche scientifique et directrice d'Épilepsie Canada. Elle est également membre de Partners Against Mortality in Epilepsy et des conseils consultatifs de Cardiol, Pendopharm et



Stoke Therapeutics. C. F. est présidente du Comité scientifique directeur du Programme canadien de surveillance pédiatrique, ancienne présidente du Comité de spécialistes en pédiatrie du Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada, ancienne présidente de la Société canadienne de pédiatrie, et membre du comité exécutif à titre de secrétaire de la Société canadienne de soins intensifs. La Société canadienne de pédiatrie et le Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada lui ont remboursé ses frais de déplacement. Elle a également reçu des honoraires de l'Université de Sherbrooke pour une présentation à une conférence sur la formation continue. S. F. est présidente de l'Association pour la microbiologie médicale et l'infectiologie Canada et a reçu des honoraires de consultation de la Toronto Metropolitan University. R. M. L. a reçu des honoraires pour avoir agi à titre de consultant auprès de Sobi, Novartis, Sanofi et Eli Lilly, à titre de président des comités de surveillance des données pour Eli Lilly et Novartis, et de la Société canadienne de rhumatologie. J. P. a reçu des honoraires de consultant d'AbbVie, des honoraires d'AbbVie, d'AstraZeneca et de Seegene, et il a reçu du matériel d'analyse des virus respiratoires de Seegene pour son établissement. Il a participé à des réunions spéciales du conseil consultatif d'AbbVie et de Merck et est membre avec droit de vote du Comité consultatif national de l'immunisation. R. P. est consultante pour Verity Pharmaceuticals. M. S. est soutenu par des primes salariales de la Fondation de l'hôpital pour enfants de la Colombie-Britannique et de la Fondation Michael Smith pour la recherche en santé et a été chercheur dans des projets financés par GlaxoSmithKline, Merck, Moderna, Pfizer, Sanofi-Pasteur, Seqirus, Symvivo et VBI Vaccines. Tous les fonds ont été versés à son institut, et il n'a reçu aucun paiement personnel. M. I. S. est un employé de l'Agence de la santé publique du Canada. E. H. a participé à des réunions du conseil consultatif de CSL-Behring et de Takeda, a fourni des conseils de surveillance sur l'innocuité des données de Rocket Pharmaceutical et de Jasper Therapeutics, et a présenté des demandes de brevet avec Immugenia et Immune Biosolutions. R. S. a reçu des honoraires et a siégé à un conseil consultatif et, à titre de consultante auprès de Novartis, des honoraires de l'Association canadienne de rhumatologie. Elle est membre du conseil d'administration de Rheumatology for All, et son établissement reçoit du financement de Bristol Myers Squibb pour un registre de patients pour lequel elle est chercheuse principale. R. S. M. Y. a reçu des subventions de la CFI, des IRSC, de Génome Canada, de l'Agence, du Groupe de travail sur l'immunité face à la COVID-19 et de la Société de l'arthrite; il est membre du Comité consultatif des sciences et de l'industrie de Génome Canada et du Conseil consultatif médical de Kawasaki Disease Canada; et membre d'un conseil de surveillance de la sécurité des données pour une étude sur les inhibiteurs de l'IL-1 pour la maladie de Kawasaki. F. K. a reçu des honoraires pour des présentations données à l'Association des pédiatres du Québec et reçoit des trousseaux de tests de CMV d'Altona Diagnostics. S. K. M. a reçu des honoraires pour des conférences de GlaxoSmithKline, a été membre de conseils consultatifs spéciaux pour Pfizer Canada et Sanofi Pasteur, et est enquêteur pour une

subvention dirigée par un enquêteur de Pfizer. D. S. F., O. D., T. E. T., M. K. et M. L. T. n'ont aucun conflit d'intérêts à signaler.

Financement

L'Agence de la santé publique du Canada l'Agence a accordé un soutien financier au Programme canadien de surveillance pédiatrique (PCSP). Le PCSP est régi par un comité directeur scientifique (CDS) indépendant composé de personnes de la Société canadienne de pédiatrie et de l'Agence. Les membres du CDS ont examiné et approuvé le plan d'étude. Des personnes de l'Agence, du PCSP et du CDS ont participé à l'interprétation des données. Le rapport final a été remis à l'Agence aux fins d'examen, bien que l'équipe d'étude ait conservé son indépendance scientifique et que les auteurs ne soient pas tenus d'accepter ou d'intégrer des changements à l'article.

Références

1. Riphagen S, Gomez X, Gonzalez-Martinez C, Wilkinson N, Theocharis P. Hyperinflammatory shock in children during COVID-19 pandemic. *Lancet* 2020;395(10237):1607–8. [DOI PubMed](#)
2. Feldstein LR, Tenforde MW, Friedman KG, Newhams M, Rose EB, Dapul H, Soma VL, Maddux AB, Mourani PM, Bowens C, Maamari M, Hall MW, Riggs BJ, Giuliano JS Jr, Singh AR, Li S, Kong M, Schuster JE, McLaughlin GE, Schwartz SP, Walker TC, Loftis LL, Hobbs CV, Halasa NB, Doymaz S, Babbitt CJ, Hume JR, Gertz SJ, Irby K, Clouser KN, Cvijanovich NZ, Bradford TT, Smith LS, Heidemann SM, Zackai SP, Wellnitz K, Nofziger RA, Horwitz SM, Carroll RW, Rowan CM, Tarquinio KM, Mack EH, Fitzgerald JC, Coates BM, Jackson AM, Young CC, Son MB, Patel MM, Newburger JW, Randolph AG; Overcoming COVID-19 Investigators. Characteristics and Outcomes of US Children and Adolescents With Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (MIS-C) Compared With Severe Acute COVID-19. *JAMA* 2021;325(11):1074–87. [DOI PubMed](#)
3. Martin B, DeWitt PE, Russell S, Anand A, Bradwell KR, Bremer C, Gabriel D, Girvin AT, Hajagos JG, McMurry JA, Neumann AJ, Pfaff ER, Walden A, Wooldridge JT, Yoo YJ, Saltz J, Gersing KR, Chute CG, Haendel MA, Moffitt R, Bennett TD. Characteristics, Outcomes, and Severity Risk Factors Associated With SARS-CoV-2 Infection Among Children in the US National COVID Cohort Collaborative. *JAMA Netw Open* 2022;5(2):e2143151. [DOI PubMed](#)



4. Godfred-Cato S, Abrams JY, Balachandran N, Jaggi P, Jones K, Rostad CA, Lu AT, Fan L, Jabbar A, Anderson EJ, Kao CM, Hunstad DA, Rosenberg RB, Zafferani MJ, Ede KC, Ballan W, Laham FR, Beltran Y, Bryant B, Meng L, Hammett TA, Oster ME, Bamrah Morris S, Belay ED. Distinguishing Multisystem Inflammatory Syndrome in Children From COVID-19, Kawasaki Disease and Toxic Shock Syndrome. *Pediatr Infect Dis J* 2022;41(4):315–23. [DOI PubMed](#)
5. Hoste L, Van Paemel R, Haerynck F. Multisystem inflammatory syndrome in children related to COVID-19: a systematic review. *Eur J Pediatr* 2021;180(7):2019–34. [DOI PubMed](#)
6. Radia T, Williams N, Agrawal P, Harman K, Weale J, Cook J, Gupta A. Multi-system inflammatory syndrome in children & adolescents (MIS-C): A systematic review of clinical features and presentation. *Paediatr Respir Rev* 2021;38:51–7. [DOI PubMed](#)
7. Payne AB, Gilani Z, Godfred-Cato S, Belay ED, Feldstein LR, Patel MM, Randolph AG, Newhams M, Thomas D, Magleby R, Hsu K, Burns M, Dufort E, Maxted A, Pietrowski M, Longenberger A, Bidol S, Henderson J, Sosa L, Edmondson A, Tobin-D'Angelo M, Edison L, Heidemann S, Singh AR, Giuliano JS Jr, Kleinman LC, Tarquinio KM, Walsh RF, Fitzgerald JC, Clouser KN, Gertz SJ, Carroll RW, Carroll CL, Hoots BE, Reed C, Dahlgren FS, Oster ME, Pierce TJ, Curns AT, Langley GE, Campbell AP, Balachandran N, Murray TS, Burkholder C, Brancard T, Lifshitz J, Leach D, Charpie I, Tice C, Coffin SE, Perella D, Jones K, Marohn KL, Yager PH, Fernandes ND, Flori HR, Koncicki ML, Walker KS, Di Pentima MC, Li S, Horwitz SM, Gaur S, Coffey DC, Harwayne-Gidansky I, Hymes SR, Thomas NJ, Ackerman KG, Cholette JM; MIS-C Incidence Authorship Group. Incidence of Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Among US Persons Infected With SARS-CoV-2. *JAMA Netw Open* 2021;4(6):e2116420. [DOI PubMed](#)
8. World Health Organization. Multisystem inflammatory syndrome in children and adolescents with COVID-19: Scientific Brief. Geneva (CH): WHO; 2020. [Consulté le 3 mai 2021]. <https://www.who.int/publications/i/item/multisystem-inflammatory-syndrome-in-children-and-adolescents-with-covid-19>
9. Drouin O, Hepburn CM, Farrar DS, Baerg K, Chan K, Cyr C, Donner EJ, Embree JE, Farrell C, Forgie S, Giroux R, Kang KT, King M, Laffin M, Luu TM, Orkin J, Papenburg J, Pound CM, Price VE, Purewal R, Sadarangani M, Salvadori MI, Top KA, Viel-Thériault I, Kakkar F, Morris SK; Canadian Paediatric Surveillance Program COVID-19 Study Team. Characteristics of children admitted to hospital with acute SARS-CoV-2 infection in Canada in 2020. *CMAJ* 2021;193(38):E1483–93. [DOI PubMed](#)
10. Farrar DS, Drouin O, Moore Hepburn C, Baerg K, Chan K, Cyr C, Donner EJ, Embree JE, Farrell C, Forgie S, Giroux R, Kang KT, King M, Laffin Thibodeau M, Orkin J, Ouldali N, Papenburg J, Pound CM, Price VE, Proulx-Gauthier JP, Purewal R, Ricci C, Sadarangani M, Salvadori MI, Thibeault R, Top KA, Viel-Thériault I, Kakkar F, Morris SK. Risk factors for severe COVID-19 in hospitalized children in Canada: A national prospective study from March 2020-May 2021. *Lancet Reg Health Am* 2022;15:100337. [DOI PubMed](#)
11. El Tal T, Morin MP, Morris SK, Farrar DS, Berard RA, Kakkar F, Moore Hepburn C, Baerg K, Beauflis C, Bennett T-L, Benseler SM, Beaudoin-Bussières G, Chan K, Cyr C, Dahdah N, Donner EJ, Drouin O, Edjoc R, Eljaouhari M, Embree JE, Farrell C, Finzi A, Forgie S, Giroux R, Kang KT, King M, Laffin Thibodeau M, Lang B, Laxer RM, Luu TM, McCrindle BW, Orkin J, Papenburg J, Pound CM, Price VE, Proulx Gautier J-P, Purewal R, Sadarangani M, Salvadori MI, Thibeault R, Top KA, Viel-Thériault I, Haddad E, Scuccimarri R, Yeung RSM. Epidemiology and role of SARS-CoV-2 Linkage in Paediatric Inflammatory Multisystem Syndrome (PIMS): A Canadian Paediatric Surveillance Program National Prospective Study. *medRxiv* 2022.05.27.22275613. [DOI](#)
12. Agence de la santé publique du Canada. Mise à jour sur l'épidémiologie de la COVID-19: Mises à jour clés. Ottawa, ON : ASPC; 2023. <https://sante-infobase.canada.ca/covid-19/>
13. StataCorp. Stata Statistical Software: Release 17. College Station, TX: StataCorp LLC; 2021. <https://www.stata.com/>
14. Flood J, Shingleton J, Bennett E, Walker B, Amin-Chowdhury Z, Oligbu G, Avis J, Lynn RM, Davis P, Bharucha T, Pain CE, Jyothish D, Whittaker E, Dwarakanathan B, Wood R, Williams C, Swann O, Semple MG, Ramsay ME, Jones CE, Ramanan AV, Gent N, Ladhani SN. Paediatric multisystem inflammatory syndrome temporally associated with SARS-CoV-2 (PIMS-TS): Prospective, national surveillance, United Kingdom and Ireland, 2020. *Lancet Reg Health Eur* 2021;3:100075. [DOI PubMed](#)
15. Godfred-Cato S, Bryant B, Leung J, Oster ME, Conklin L, Abrams J, Roguski K, Wallace B, Prezzato E, Koumans EH, Lee EH, Geevarughese A, Lash MK, Reilly KH, Pulver WP, Thomas D, Feder KA, Hsu KK, Plipat N, Richardson G, Reid H, Lim S, Schmitz A, Pierce T, Hrapcak S, Datta D, Morris SB, Clarke K, Belay E; California MIS-C Response Team. COVID-19-Associated Multisystem Inflammatory Syndrome in Children - United States, March-July 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020;69(32):1074–80. [DOI PubMed](#)



16. Tripathi S, Gist KM, Bjornstad EC, Kashyap R, Boman K, Chiotos K, Gharpure VP, Dapul H, Sayed IA, Kuehne J, Heneghan JA, Gupta M, Khandhar PB, Menon S, Gupta N, Kumar VK, Retford L, Zimmerman J, Bhalala US; Society of Critical Care Medicine Discovery Viral Infection and Respiratory Illness Universal Study (VIRUS): COVID-19 Registry Investigator Group. Coronavirus Disease 2019-Associated PICU Admissions: A Report From the Society of Critical Care Medicine Discovery Network Viral Infection and Respiratory Illness Universal Study Registry. *Pediatr Crit Care Med* 2021;22(7):603–15. [DOI PubMed](#)
17. McCormick DW, Richardson LC, Young PR, Viens LJ, Gould CV, Kimball A, Pindyck T, Rosenblum HG, Siegel DA, Vu QM, Komatsu K, Venkat H, Openshaw JJ, Kawasaki B, Siniscalchi AJ, Gumke M, Leapley A, Tobin-D'Angelo M, Kauerauf J, Reid H, White K, Ahmed FS, Richardson G, Hand J, Kirkey K, Larson L, Byers P, Garcia A, Ojo M, Zamcheck A, Lash MK, Lee EH, Reilly KH, Wilson E, de Fijter S, Naqvi OH, Harduar-Morano L, Burch AK, Lewis A, Kolsin J, Pont SJ, Barbeau B, Bixler D, Reagan-Steiner S, Koumans EH; Pediatric Mortality Investigation Team. Deaths in Children and Adolescents Associated With COVID-19 and MIS-C in the United States. *Pediatrics* 2021;148(5):e2021052273. [DOI PubMed](#)
18. Godfred-Cato S, Tsang CA, Giovanni J, Abrams J, Oster ME, Lee EH, Lash MK, Le Marchand C, Liu CY, Newhouse CN, Richardson G, Murray MT, Lim S, Haupt TE, Hartley A, Sosa LE, Ngamsnga K, Garcia A, Datta D, Belay ED. Multisystem Inflammatory Syndrome in Infants <12 months of Age, United States, May 2020-January 2021. *Pediatr Infect Dis J* 2021;40(7):601–5. [DOI PubMed](#)
19. Burstein B, Gravel J, Aronson PL, Neuman MI; Pediatric Emergency Research Canada (PERC). Emergency department and inpatient clinical decision tools for the management of febrile young infants among tertiary paediatric centres across Canada. *Paediatr Child Health* 2019;24(3):e142–54. [DOI PubMed](#)
20. Holm M, Espenhain L, Glenthøj J, Schmidt LS, Nordly SB, Hartling UB, Nygaard U. Risk and Phenotype of Multisystem Inflammatory Syndrome in Vaccinated and Unvaccinated Danish Children Before and During the Omicron Wave. *JAMA Pediatr* 2022;176(8):821–3. [DOI PubMed](#)
21. Levy N, Koppel JH, Kaplan O, Yechiam H, Shahar-Nissan K, Cohen NK, Shavit I. Severity and Incidence of Multisystem Inflammatory Syndrome in Children During 3 SARS-CoV-2 Pandemic Waves in Israel. *JAMA* 2022;327(24):2452–4. [DOI PubMed](#)
22. Miller AD, Yousaf AR, Bornstein E, Wu MJ, Lindsey K, Melgar M, Oster ME, Zambrano LD, Campbell AP. Multisystem Inflammatory Syndrome in Children During Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Delta and Omicron Variant Circulation-United States, July 2021-January 2022. *Clin Infect Dis* 2022;75 Suppl 2:S303–7. [DOI PubMed](#)
23. Olson SM, Newhams MM, Halasa NB, Price AM, Boom JA, Sahni LC, Irby K, Walker TC, Schwartz SP, Pannaraj PS, Maddux AB, Bradford TT, Nofziger RA, Boutselis BJ, Cullimore ML, Mack EH, Schuster JE, Gertz SJ, Cvijanovich NZ, Kong M, Cameron MA, Staat MA, Levy ER, Chatani BM, Chiotos K, Zambrano LD, Campbell AP, Patel MM, Randolph AG; Overcoming COVID-19 Investigators. Effectiveness of Pfizer-BioNTech mRNA Vaccination Against COVID-19 Hospitalization Among Persons Aged 12-18 Years - United States, June-September 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2021;70(42):1483–8. [DOI PubMed](#)
24. Zambrano LD, Newhams MM, Olson SM, Halasa NB, Price AM, Boom JA, Sahni LC, Kamidani S, Tarquinio KM, Maddux AB, Heidemann SM, Bhumbra SS, Bline KE, Nofziger RA, Hobbs CV, Bradford TT, Cvijanovich NZ, Irby K, Mack EH, Cullimore ML, Pannaraj PS, Kong M, Walker TC, Gertz SJ, Michelson KN, Cameron MA, Chiotos K, Maamari M, Schuster JE, Orzel AO, Patel MM, Campbell AP, Randolph AG; Overcoming COVID-19 Investigators. Effectiveness of BNT162b2 (Pfizer-BioNTech) mRNA Vaccination Against Multisystem Inflammatory Syndrome in Children Among Persons Aged 12-18 Years - United States, July-December 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2022;71(2):52–8. [DOI PubMed](#)
25. Agence de la santé publique du Canada. Vaccination contre la COVID-19 au Canada. Couverture vaccinale. Ottawa, ON : ASPC; 2022. <https://sante-infobase.canada.ca/covid-19/couverture-vaccinale/>



Appendice: la liste complète des affiliations

- ¹ Centre pour la santé mondiale des enfants, L'Hôpital pour enfants malades, Toronto, ON
- ² Service de la médecine pédiatrique, L'Hôpital pour enfants malades, Toronto, ON
- ³ Institut des politiques, de la gestion et de l'évaluation de la santé, Université de Toronto, Toronto, ON
- ⁴ Service de la pédiatrie générale, Département de pédiatrie, CHU Sainte-Justine, Montréal, QC
- ⁵ Département de médecine sociale et préventive, École de santé publique, Université de Montréal, Montréal, QC
- ⁶ Service de rhumatologie, Département de pédiatrie, L'Hôpital pour enfants malades, Université de Toronto, ON
- ⁷ Service de rhumatologie-immunologie pédiatrique, CHU Sainte-Justine, Département de pédiatrie, Université de Montréal, Montréal, QC
- ⁸ Service de rhumatologie, Département de pédiatrie, Hôpital pour enfants du London Health Sciences Centre, London, ON
- ⁹ Programme canadien de surveillance pédiatrique, Société canadienne de pédiatrie, Ottawa, ON
- ¹⁰ Département de pédiatrie, Université de la Saskatchewan, Saskatoon, SK
- ¹¹ Service de pédiatrie générale, Jim Pattison Children's Hospital, Régie de la santé de la Saskatchewan, Saskatoon, SK
- ¹² Centre de Recherche du CHUM et Département de Microbiologie, Infectiologie et Immunologie, Université de Montréal, Montréal, QC
- ¹³ Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON
- ¹⁴ Institut de recherche de l'Alberta Children's Hospital, Cumming School of Medicine, Université de Calgary, Calgary, AB
- ¹⁵ Division de rhumatologie, Département de pédiatrie, Alberta Children's Hospital, Université de Calgary, Calgary, AB
- ¹⁶ Département de pédiatrie, Faculté de médecine Temerty, Université de Toronto, Toronto, ON
- ¹⁷ Département de la santé des enfants et des femmes, Trillium Health Partners, Mississauga, ON
- ¹⁸ Institut pour l'amélioration de la santé, Trillium Health Partners, Mississauga, ON
- ¹⁹ Service de soins intensifs pédiatriques, Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke, Sherbrooke, QC
- ²⁰ Service de cardiologie pédiatrique, CHU Sainte-Justine, Département de pédiatrie, Université de Montréal, Montréal, QC
- ²¹ Service de neurologie, L'Hôpital pour enfants malades, Toronto, ON
- ²² Département de pédiatrie et de santé de l'enfant, Université du Manitoba, Winnipeg, MB
- ²³ Département de microbiologie médicale et des maladies infectieuses, Université du Manitoba, Winnipeg, MB
- ²⁴ Service des soins intensifs pédiatriques, Département de pédiatrie, CHU Sainte-Justine, Montréal, QC
- ²⁵ Service des maladies infectieuses, Département de pédiatrie, Université de l'Alberta, Edmonton, AB
- ²⁶ Stollery Children's Hospital, Edmonton, AB
- ²⁷ Programme de santé des femmes et des enfants, Hôpital St. Michael's, Unity Health Toronto, Toronto, ON
- ²⁸ Département de pédiatrie, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver, BC
- ²⁹ Service de rhumatologie, Département de pédiatrie, Université Dalhousie, Halifax, NS
- ³⁰ Centre de cardiologie de la famille Labatt, L'Hôpital pour enfants malades, Département de pédiatrie, Université de Toronto, Toronto, ON
- ³¹ Sciences d'évaluation de la santé de l'enfant, L'Hôpital pour enfants malades, Toronto, ON
- ³² Service des maladies infectieuses pédiatriques, Département de pédiatrie, Hôpital de Montréal pour enfants, Montréal, QC
- ³³ Division de microbiologie, Département clinique de médecine de laboratoire, Centre universitaire de santé McGill, Montréal, QC
- ³⁴ Service de consultation en pédiatrie, Département de pédiatrie, Centre hospitalier pour enfants de l'est de l'Ontario, Ottawa, ON
- ³⁵ Service de l'hématologie et de l'oncologie pédiatriques, Département de pédiatrie, Université Dalhousie, Halifax, NS
- ³⁶ Service de la rhumatologie pédiatrique, Département de pédiatrie, CHU de Québec-Université Laval, Québec, QC
- ³⁷ Service des maladies infectieuses pédiatriques, L'Hôpital pour enfants Jim Pattison, Régie de la santé de la Saskatchewan, Saskatoon, SK
- ³⁸ Centre d'évaluation des vaccins, Institut de recherche de l'hôpital pour enfants de la Colombie-Britannique, Vancouver, BC
- ³⁹ Service des maladies infectieuses, Département de pédiatrie, CHU de Québec-Université Laval, Québec, QC
- ⁴⁰ Département de pédiatrie, Université Dalhousie, Halifax, NS
- ⁴¹ Service de la rhumatologie pédiatrique, Hôpital de Montréal pour enfants et Centre universitaire de santé McGill, Montréal, QC
- ⁴² Programme de biologie cellulaire, L'Hôpital pour enfants malades, Toronto, ON
- ⁴³ Département d'immunologie et Institut des sciences médicales, Université de Toronto, Toronto, ON
- ⁴⁴ Service des maladies infectieuses, CHU Sainte-Justine, Université de Montréal, Montréal, QC
- ⁴⁵ Service des maladies infectieuses, Hôpital pour enfants malades, Toronto, ON
- ⁴⁶ Santé publique clinique, Dalla Lana School of Public Health, Université de Toronto, Toronto, ON



Description des éclosions de COVID-19 dans les services de garde de l'Alberta, mars 2020 au 31 décembre 2021

Janis Geary^{1*}, Sydney Rudko², Allison Scott¹

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



Affiliations

¹ Alberta Health, Edmonton, AB

² Agence de la santé publique du Canada, Edmonton, AB

*Correspondance :

janis.geary@gov.ab.ca

Résumé

Contexte : Les enfants qui fréquentent un service de garde sont vulnérables à l'infection au coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV-2), et il n'est pas possible pour cette population d'appliquer des mesures d'atténuation comme le port du masque, la distanciation physique et l'amélioration de l'hygiène. La description de la croissance de l'éclosion pendant la pandémie de la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) dans les services de garde pourrait fournir des renseignements sur la façon optimale d'atténuer les risques de la COVID-19 et d'autres maladies infectieuses dans ces contextes. Cet article décrit les éclosions de cas liés aux services de garde en Alberta à différentes périodes de la pandémie.

Méthodes : Notre analyse par observation se base sur des données sur les éclosions et les cas connexes suivis par l'entremise de la base de données de gestion des éclosions de maladies transmissibles d'Alberta Health. Toutes les éclosions de COVID-19 dans les services de garde (de mars 2020 au 31 décembre 2021) ont été incluses. Les caractéristiques des éclosions et des cas ont été comparées à chaque vague de la pandémie.

Résultats : Il y a eu un total de 841 éclosions dans les services de garde, dont 4 613 cas (70,2 % chez les enfants et 29,8 % chez les adultes). De nombreuses caractéristiques des éclosions et des cas variaient selon les vagues de la pandémie, notamment les taux d'attaques (12,1 %–28,7 % chez les adultes et 5,8 %–16,3 % chez les enfants), le pourcentage de cas chez les enfants (56,4 %–77,3 %), et le pourcentage d'éclosions avec un cas index chez les enfants (34,0 %–70,1 %). La moyenne globale des cas/éclosions était de 5,5 (étendue : 1–68), et des exemples de cas d'éclosions importantes ont montré que le fait de retarder les tests et de fréquenter la garderie alors que les symptômes étaient apparus semblait entraîner une transmission plus élevée.

Conclusion : Les vagues présentaient des caractéristiques d'éclosion et de cas différentes, tant pour les adultes que pour les enfants. La transmission peut se produire plus facilement chez les adultes et les enfants qu'entre ces deux groupes. Des mesures qui se sont révélées efficaces pour réduire la transmission dans d'autres contextes peuvent être mises en œuvre ici, comme la vaccination, l'application stricte de l'exclusion de ceux qui présentent des symptômes et la facilitation du dépistage rapide.

Citation proposée : Geary J, Rudko SP, Scott A. Description des éclosions de COVID-19 dans les services de garde de l'Alberta, mars 2020 au 31 décembre 2021. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2023;49(4):126–42. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v49i04a04f>

Mots-clés : COVID-19, services de garde éclosions, Alberta, surveillance

Introduction

La province de l'Alberta a connu cinq vagues de transmission de l'infection au coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV-2), l'agent responsable de la maladie à coronavirus

2019 (COVID-19), entre mars 2020 et mars 2022. Au début de la pandémie, les enfants étaient moins susceptibles que les adultes d'être infectés et de subir des conséquences graves



comme l'hospitalisation (1,2), et un pourcentage élevé d'entre eux souffraient d'une infection asymptomatique (3). Depuis, beaucoup de travail a été consacré à la compréhension de l'infection chez les enfants (4–8), les études indiquant que les enfants sont effectivement à risque d'infection, de maladie grave et de conséquences à long terme (9), et qu'ils sont capables de transmettre l'infection à d'autres. Plusieurs études ont examiné la transmission et les éclosions en milieu de garde (10–16), certaines mentionnant une faible transmission (10,12,17,18) un taux d'attaque plus élevé ou une proportion plus élevée de cas chez les adultes (13,14). Cependant, la plupart de ces études ont examiné la transmission au cours des premières phases de la pandémie en 2020, avant que des variants préoccupants plus transmissibles ne circulent, et aucune n'a comparé les caractéristiques de l'éclosion dans la même administration à différents moments pendant la pandémie.

Contexte

La province de l'Alberta compte 4,48 millions d'habitants (19). Statistique Canada a estimé que 41 % des enfants albertains de moins de six ans étaient inscrits à un service de garde entre novembre 2020 et janvier 2021, et 54 % entre 2019 et 2020 (20). Les services de garde comprennent les garderies, les services de garde en milieu familial, les services préscolaires et les services de garde à l'extérieur de l'école. Dans ces contextes, les enfants sont en contact étroit avec le personnel et d'autres enfants appartenant à des groupes de cohorte distincts qui ont généralement un contact limité avec d'autres cohortes dans l'établissement. De plus, lorsque les restrictions en matière de santé publique ne limitent pas autrement la taille de la cohorte, les établissements regroupent généralement les enfants et le personnel de plusieurs groupes, surtout au moment de l'arrivée ou du départ, ce qui augmente le nombre total d'interactions. Le ratio personnel-enfant dans les services de garde varie de 1:3 pour les nourrissons jusqu'à 1:15 pour les enfants de six ans et plus (21). Les groupes dans les services de garde en milieu familial sont plus petits, généralement limités à six enfants (à l'exclusion des enfants du fournisseur de services de garde en milieu familial), dont maximum trois enfants de moins de trois ans (21).

Les enfants qui fréquentent des services de garde sont vulnérables au SRAS-CoV-2, en grande partie parce qu'ils ne peuvent pas appliquer les mesures de santé publique comme le port du masque et la distanciation physique. Dans ce contexte, les enfants mangent des repas à proximité de plusieurs personnes chaque jour et leurs pratiques d'hygiène laissent à désirer (22). De plus, pendant la plus grande partie de notre période d'analyse, seule une petite proportion de leurs contacts étroits en milieu de garde était admissible à la vaccination et les jeunes enfants continuent d'avoir une faible couverture vaccinale. Même si tous les enfants de six mois et plus sont admissibles depuis août 2022, en date du 19 décembre 2022, seulement 38,9 % des enfants de 5 à 11 ans et 3,5 % des enfants de 6 mois à 4 ans avaient reçu deux doses d'un vaccin contre la COVID-19 (23).

En raison des approbations actuelles pour les doses de rappel propres aux souches, il est probable que les enfants continueront d'accuser un certain retard par rapport aux adultes pendant un quelque temps.

Depuis le début de la pandémie de SRAS-CoV-2 jusqu'au 31 décembre 2021, les services de garde et ceux qui y travaillaient ont souvent été priorisés pour les mesures de santé publique, notamment le suivi accru des éclosions, la recherche des contacts, la disponibilité des vaccins et les tests de la réaction en chaîne de la polymérase (PCR). Ces mesures sont décrites en détail, ainsi que d'autres mesures pertinentes pour les ménages. Les échéanciers de mis en œuvre ont été inclus dans l'**appendice**. Ces détails peuvent fournir un contexte important pour comprendre les éclosions, comme qui était admissible au test PCR à un moment précis. La documentation des changements de politique aidera les épidémiologistes des futures éclosions à comprendre les modèles de transmission que nous avons trouvés.

Objectif

Les éclosions de maladies infectieuses dans les garderies ne sont pas seulement un phénomène du virus du SRAS-CoV-2, car des éclosions de maladies gastro-intestinales et syndrome grippal ont également été détectées dans ces milieux (22). La pandémie de COVID-19 et la recherche quasi universelle des contacts engendrés par l'urgence fournissent des renseignements intéressants sur les facteurs contextuels qui peuvent exacerber ou atténuer la propagation des maladies infectieuses dans les milieux de garde. Notre objectif est de fournir des données de surveillance agrégées sur les éclosions dans les services de garde en Alberta au cours de chaque vague de pandémie au moyen d'une analyse statistique descriptive des éclosions et des cas connexes, ainsi que des exemples de cas détaillés. Notre description sommaire de toutes les éclosions de COVID-19 suivies pendant la pandémie en Alberta est utile aux professionnels de la santé publique qui souhaitent comprendre les caractéristiques de ces éclosions dans ces contextes et combler une lacune dans la documentation sur les éclosions de services de garde. Cela permettra aux chercheurs universitaires de concevoir des analyses plus ciblées.

Méthodes

Notre période de surveillance commence avec le premier cas identifié de COVID-19 lié à un établissement de garde d'enfants en Alberta en mai 2020 et se termine avec la fin du suivi de l'éclosion de COVID-19 le 31 décembre 2021. Au cours de cette période, l'Alberta a connu cinq vagues de transmission, qui ont été différenciées en fonction des variants dominants et du nombre de cas actifs.



Bases de données

Des données sur les cas liés aux éclosions dans les services de garde ont été recueillies en utilisant l'ensemble de données sur la COVID-19 d'Alberta Health, qui intègre des éléments de données provenant de plusieurs systèmes afin de fournir un ensemble complet de données sur les cas et les éclosions de COVID-19. Le système d'information de surveillance provincial est un système de surveillance de laboratoire qui reçoit les résultats de la surveillance de laboratoire effectuée par Alberta Precision Labs (24,25) pour toutes les maladies à déclaration obligatoire. Le système de déclaration des maladies transmissibles et le système de gestion des éclosions de maladies transmissibles contiennent des renseignements sur les cas de COVID-19 et le système de déclaration de l'intégration et de la mesure des données contient des renseignements à jour sur les personnes admises et libérées des hôpitaux en Alberta (y compris pour les cas de syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants [MIS-C]). Les exigences en matière de déclaration ont changé tout au long de la pandémie et une description détaillée de ces exigences se trouve à l'appendice. Les données sur la vaccination pour les cas ont été consultées à partir de la base de données sur l'immunisation et les effets indésirables de l'immunisation.

Définition des caractéristiques de cas et des éclosions

Seuls les cas de COVID-19 confirmés en laboratoire ont été inclus. Pendant la pandémie, tous les cas ont fait l'objet d'un test de dépistage volontaire, bien que l'admissibilité au test PCR ait changé au fil du temps (voir le **matériel supplémentaire**). La définition d'une éclosion dans un milieu de garde a également changé au fil du temps (voir le matériel supplémentaire). Toutes les éclosions liées aux services de garde ont été gérées par des équipes spécialisées de recherche des contacts en cas d'éclosion, qui ont travaillé avec les gestionnaires de l'établissement pour cerner les cas, les risques et planifier des stratégies d'atténuation. Les cas qui se trouvaient dans un établissement faisant l'objet d'un suivi en tant qu'éclosion étaient liés au moyen d'un numéro d'enquête sur l'éclosion. Tout au long de la pandémie, lorsqu'une éclosion a été détectée dans le milieu de garde les personnes exposées de l'établissement ont été avisées. Elles étaient soit tenues de se mettre en quarantaine, soit qu'on leur recommandait de le faire, et elles ont été encouragées à se soumettre à un test PCR.

Nous avons déterminé les cas index probables d'éclosion en fonction de leur date d'apparition des symptômes (DAS); les cas ayant la même date d'apparition ont été comptés comme des cas index probables (par conséquent, il y a plus de cas index que d'éclosions). Si deux enfants avaient la même DAS dans un établissement, le cas était classé comme « cas index enfant », et s'il avait deux adultes avec la même DAS, il était classé comme « cas index adulte ». Il y a eu 39 éclosions où un adulte et un enfant avaient la même DAS, et ces éclosions ont été exclues

lorsqu'on a comparé les éclosions par groupe d'âge de cas index. La période infectieuse de chaque cas a été définie comme étant 48 heures avant l'apparition des symptômes, ou 48 heures avant un résultat positif au test si le cas était asymptomatique au moment du test (26).

Le statut vaccinal des cas de personnes de 12 ans et plus est signalé, car les vaccins pour les enfants de 5 ans et plus n'étaient pas disponibles avant le 24 novembre 2021. Une dose de vaccin était valide si elle avait été reçue 14 jours ou plus avant la DAS. Les données sur la vaccination et la DAS ont permis de déterminer si le cas avait été vacciné au moment de la DAS, et le statut vaccinal du cas avant mars 2022 est indiqué.

Pour les résultats graves, les personnes qui avaient reçu un résultat positif au test de dépistage de la COVID-19 au moment de l'hospitalisation sont incluses, ainsi que les enfants qui ont été hospitalisés à un moment ultérieur pour syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants. Ces cas ont été signalés par des cliniciens à l'équipe des maladies transmissibles, laquelle a fourni des rapports hebdomadaires aux partenaires de la surveillance de la santé publique.

Les éclosions ont été incluses dans les vagues en fonction de la date de début de l'éclosion, et les cas ont été inclus dans les vagues en fonction de la date à laquelle le cas a été signalé. En raison du faible nombre de cas liés aux éclosions en service de garde dans la vague 1, les vagues 1 et 2 sont combinées dans notre rapport.

Statistiques et analyses descriptives

Les caractéristiques des cas liés aux éclosions en service de garde qui ont eu lieu au cours de la pandémie de mars 2020 au 31 décembre 2021 sont résumées. Le système R est utilisé pour analyser les données et effectuer une analyse descriptive, ainsi qu'Excel et Stata pour effectuer une analyse descriptive et ajouter des variables sommaires. Les traceurs de contact ont enregistré des renseignements sur les populations totales d'enfants et d'adultes à risque dans un établissement, et les taux d'attaque ont été calculés comme le nombre de cas confirmés en laboratoire de COVID-19 parmi la population à risque. Cependant, les calculs du taux d'attaque effectués par les chercheurs n'ont pas été précis pour toutes les éclosions, car quatre éclosions sur 808 (0,5 %) ont été signalées comme dépassant 100 %. Ce sont probablement des erreurs. Nous n'avons pas défini de politique normalisée sur la définition de la population à risque.

Exemples de cas d'éclosion

Deux éclosions ont été retenues pour chaque période afin d'examiner plus en détail les éclosions dans ces contextes; chaque fois, l'une des éclosions les plus importantes a été retenue ainsi qu'une éclosion qui avait des caractéristiques « moyennes » (en fonction du nombre de cas, du taux d'attaque,



de la durée et de la présence d'un cas index portant le variant le plus courant identifié dans cette vague).

Après avoir extrait les cas liés à chacune des éclosons identifiées, une recherche manuelle dans le système de gestion des éclosons de maladies transmissibles a eu lieu pour trouver des cas dans le même ménage que chaque écloson. Les contacts familiaux n'ont pas été inclus dans le calcul du taux d'attaque; ils ont été inclus pour démontrer le contexte dans lequel ils se sont produits et pour décrire l'incidence qu'ils ont eue dans la collectivité. Des notes individuelles de recherche des contacts et des rapports d'éclosion ont permis de décrire les exemples d'éclosons, et les données identifiables ont été cachées pour protéger la vie privée. Ces sources de données sont souvent incohérentes et tous les détails sur les caractéristiques et la dynamique de l'éclosion ne sont pas disponibles pour chaque cas ou écloson. Par exemple, peu de rapports mentionnent la proportion d'employés de l'établissement qui ont été vaccinés, et les renseignements sur la transmission secondaire aux cas qui ne se trouvaient pas à l'établissement n'étaient pas disponibles de façon uniforme tout au long de la pandémie.

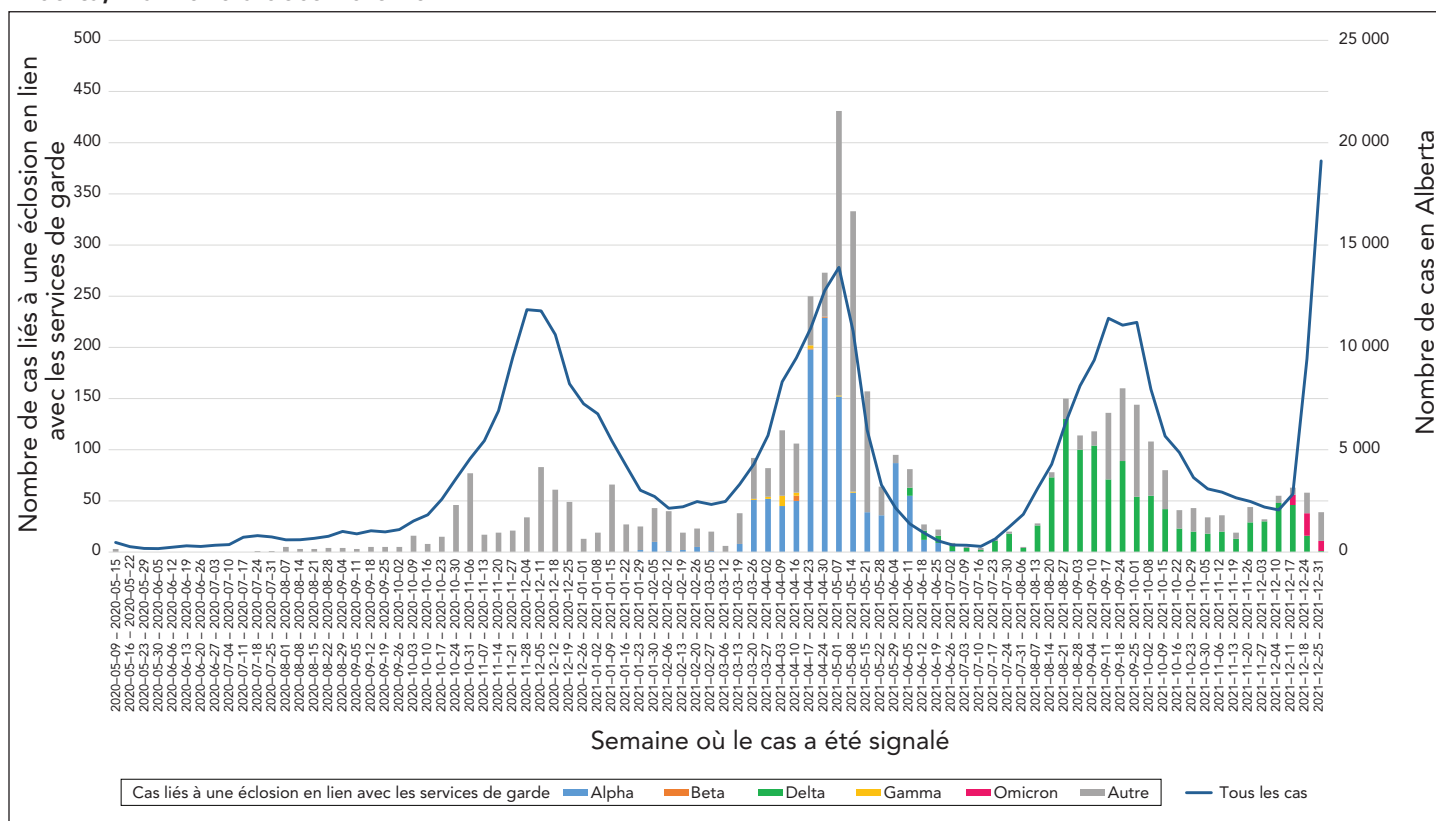
Chaque écloson est signalée en utilisant l'apparition la plus précoce des symptômes comme « jour 1 », et chaque cas supplémentaire est ajouté en fonction du moment où les symptômes sont apparus. La recherche des contacts dans les

services de garde a pris fin au début de la vague 5 et nous n'avons pas été en mesure de sélectionner une écloson importante et une plus petite pour cette vague; nous avons plutôt sélectionné deux éclosons avec des cas confirmés d'Omicron.

Résultats

Le premier cas de COVID-19 lié aux services de garde en Alberta a été identifié en mai 2020. Entre cette date et le 31 décembre 2021, il y a eu 841 cas individuels de COVID-19 dans un service de garde qui correspondaient à la définition d'une écloson et qui ont fait l'objet d'un suivi, dont 4 613 cas connexes. Sur les 841 éclosons, 63 % (n = 531) comprenaient au moins un cas de variants préoccupants confirmé par dépistage ou génotypage. La première écloson attribuable à un variant préoccupant du SRAS-CoV-2 a été décelée en janvier 2021. Il s'agissait d'un variant alpha (**figure 1**). Le **tableau 1** résume les caractéristiques des éclosons et le **tableau 2** détaille le taux d'attaque moyen dans chaque vague, pour les enfants et les adultes séparément. La vague 3 se démarque par le nombre le plus élevé d'éclosons, le nombre moyen de cas/éclosons le plus élevé, la durée moyenne la plus longue et les taux d'attaques moyens les plus élevés chez les enfants et les adultes.

Figure 1 : Courbe épidémique des cas de COVID-19 liés aux services de garde comparativement à tous les cas en Alberta, mai 2020 à décembre 2021^a



Abréviation : COVID-19, maladie à coronavirus 2019

^a Les cas sont datés en fonction du moment où le cas confirmé en laboratoire a été signalé au ministère de la Santé de l'Alberta



Tableau 1 : Caractéristiques des éclosions en vigueur dans les services de garde pendant chaque vague de la pandémie de COVID-19, selon la date de début de l'éclosion

Caractéristique	Tous	IC à 95 %	Vagues 1 et 2 10 mai 2020– 25 février 2021		Vague 3 26 février 2021– 1 ^{er} juillet 2021		Vague 4 2 juillet 2021– 15 décembre 2021		Vague 5 16 décembre 2022– 31 décembre 2022	
			n	IC à 95 %	n	IC à 95 %	n	IC à 95 %	n	IC à 95 %
Total des éclosions	841	s.o.	144	s.o.	336	s.o.	331	s.o.	30	s.o.
Variant le plus courant identifié par génotypage	23,9 % Alpha	22,7–25,1	95,0 % Aucun génotypage	93,2–96,4	49,0 % Alpha	46,9–51,1	67,3 % Delta	64,9–69,7	33,8 % Omicron	25,8–42,7
Nombre moyen de cas/éclosion	5,5	5,1–5,9	5,2	4,4–6,1	6,6	5,8–7,4	4,6	4,2–5,1	3,8	2,8–4,8
Pourcentage d'éclosions avec deux cas ou moins	30,2	27,1–33,4	31,9	24,4–40,2	24,1	19,6–29,1	35,0	29,9–40,5	36,7	19,9–56,1
Durée moyenne de l'éclosion (jours) ^a	9,7	9,0–10,4	9,1	7,2–11,1	10,3	9,2–11,5	9,4	8,4–10,4	9,0	5,7–12,3
Pourcentage d'éclosions - cas index probable est un enfant	55,1	51,6–58,5	34,0	26,3–42,4	48,5	43,1–54,0	70,1	64,8–75,0	63,3	43,9–80,1
Pourcentage moyen de cas d'enfants	68,6	66,7–70,6	56,4	51,5–61,4	65,4	62,6–68,2	77,3	74,3–80,3	68,1	54,7–81,5
Pourcentage moyen de cas d'enfants lorsque le cas index probable est un adulte, N = 339	46,8	44,1–49,6	43,2	37,8–48,6	49,7	45,9–53,4	47,4	41,1–53,6	31,7	12,1–51,4
Pourcentage moyen de cas d'enfants lorsque le cas index probable est un enfant, N = 463	85,4	83,7–87,1	80,8	73,8–87,9	80,4	77,4–83,4	89,6	87,5–91,7	89,1	80,5–97,7
Pourcentage des cas index testés dans la journée suivant l'apparition des symptômes, N = 968	40,0	36,9–43,1	51,4	43,7–59,1	40,6	35,7–45,6	34,6	29,8–39,7	30,8	15,9–52,4

Abréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; IC, intervalle de confiance; s.o., sans objet

^a Calculé comme le nombre de jours entre l'apparition des symptômes du premier cas et le dernier cas



Tableau 2 : Taux d'attaque chez les enfants et les adultes stratifiés selon la catégorie d'âge du cas index

Caractéristique	Tous	IC à 95 %	Vagues 1 et 2 10 mai 2020– 25 février 2021		Vague 3 26 février 2021– 1 ^{er} juillet 2021		Vague 4 2 juillet 2021– 15 décembre 2021		Vague 5 16 décembre 2022– 31 décembre 2022	
			n	IC à 95 %	n	IC à 95 %	n	IC à 95 %	n	IC à 95 %
Pourcentage moyen d'attaques ^a	13,4	12,2–14,6	12,6	10,2–14,9	18,2	15,8–20,6	9,6	8,3–10,9	7,5	4,9–10,1
Pourcentage moyen d'attaques chez les enfants seulement	11,8	10,6–13,0	8,9	7,1–10,7	16,3	14,0–18,7	9,1	7,7–10,6	5,8	3,4–8,2
Pourcentage moyen d'attaques chez les enfants seulement lorsque le cas index probable est un adulte, N = 314	10,4	8,8–12,0	8,5	6,1–10,8	13,3	10,3–16,3	7,9	5,6–10,3	4,9	-0,1–9,9
Pourcentage moyen d'attaques chez les enfants seulement lorsque le cas index probable est un enfant, N = 457	12,3	10,7–13,9	9,7	6,6–12,9	18,3	14,6–21,9	9,2	7,5–10,9	6,3	3,5–9,1
Pourcentage moyen d'attaques chez les adultes seulement	21,4	19,3–23,6	28,5	21,4–35,5	28,7	25,0–32,4	12,1	9,9–14,3	14,3	6,9–21,6
Pourcentage moyen d'attaques chez les adultes seulement lorsque le cas index probable est un adulte, N = 314	32,6	28,9–36,4	37,3	26,7–47,9	35,0	30,5–39,5	25,2	19,1–31,3	25,7	11,5–39,9
Pourcentage moyen d'attaques chez les adultes seulement lorsque le cas index probable est un enfant, N = 457	12,8	10,4–15,2	13,2	6,6–19,7	22,6	16,8–28,4	6,4	4,7–8,0	7,6	0,0–15,2

Abréviation : IC, intervalle de confiance

^a Il n'y avait pas d'information sur 33 écloisions concernant la population totale à risque, de sorte qu'il n'a pas été possible de calculer les taux d'attaque

Le **tableau 3** résume les caractéristiques des cas associés aux écloisions et la figure 1 est une courbe épidémiologique de tous les cas liés aux écloisions en service de garde comparativement aux cas à l'échelle de la province. Dans l'ensemble, les cas en service de garde ont atteint un pic, tout comme les cas dans la collectivité. La vague 4 affichait la plus forte proportion de cas

d'enfants. Il n'y a pas eu de décès dans notre population, 0,4 % des adultes ont été admis aux soins intensifs et 2,2 % des adultes et 0,3 % des enfants ont été admis à l'hôpital. Comme il y avait peu de cas de syndrome inflammatoire multisystémique chez les enfants, nous n'avons pas déclaré ces cas séparément d'autres types d'hospitalisations d'enfants.



Tableau 3 : Caractéristiques des cas liés à une éclosion dans un service de garde pendant chaque vague de la pandémie de COVID-19, selon la date à laquelle le cas a été déclaré^a

Caractéristique des cas	Tous	IC à 95 %	Vagues 1 et 2 10 mai 2020– 25 février 2021		Vague 3 26 février 2021– 1 ^{er} juillet 2021		Vague 4 2 juillet 2021– 15 décembre 2021		Vague 5 16 décembre 2022– 31 décembre 2022	
			n	IC à 95 %	n	IC à 95 %	n	IC à 95 %	n	IC à 95 %
Tous (N)	4 613	s.o.	758	s.o.	2 207	s.o.	1 518	s.o.	130	s.o.
Âge (%)										
Moins d'un an	0,3	0,2–0,5	-	s.o.	-	s.o.	0,2	0,0–0,6	0	s.o.
1 à 2 ans	18,5	17,4–19,7	17,2	14,5–20,0	21,9	20,2–23,7	15,0	13,2–16,8	10,8	6,0–17,4
3 à 4 ans	27,8	26,5–29,1	24,9	21,9–28,2	26,4	24,5–28,3	31,7	29,4–34,1	22,3	15,5–30,4
5 à 9 ans	21,0	19,9–22,3	13,6	11,2–16,2	17,4	15,8–19,0	29,1	26,8–31,5	32,3	24,4–41,1
10 à 19 ans	2,6	2,1–3,1	3,6	2,4–5,1	1,7	1,2–2,3	3,4	2,6–4,5	-	s.o.
20 à 29 ans	7,6	6,8–8,4	10,3	8,2–12,7	7,7	6,7–8,9	5,8	4,7–7,1	10,0	5,4–16,5
30 à 39 ans	8,6	7,8–9,4	12,4	10,1–15,0	8,6	7,5–9,9	6,6	5,4–8,0	8,5	4,3–14,6
40 à 49 ans	8,3	7,6–9,2	12,3	10,0–14,8	9,4	8,2–10,7	4,7	3,7–5,9	9,2	4,9–15,6
50 à 59 ans	4,3	3,7–4,9	4,2	2,9–5,9	5,3	4,4–6,4	2,8	2,0–3,7	4,6	1,7–9,8
60 ans et plus	1,0	0,7–1,4	1,5	0,7–2,6	1,1	0,7–1,6	0,7	0,3–1,3	-	s.o.
Enfant (moins de 18 ans)	69,1	67,7–70,4	57,4	53,8–60,9	67,1	65,1–69,0	78,1	75,9–80,1	66,9	58,1–74,9
Adulte (18 ans et plus)	30,9	29,6–32,3	42,6	39,1–46,2	32,9	31,0–35,0	21,9	19,9–24,1	33,1	25,1–41,9
Sexe^b (%)										
Enfants : sexe féminin	47,3	45,5–49,0	48,7	43,9–53,5	46,8	44,2–49,3	47,8	45,0–50,7	41,4	30,9–52,4
Enfants : sexe masculin	52,7	50,9–54,4	51,3	46,5–56,1	53,2	50,6–55,7	52,2	49,3–55,0	58,6	47,6–69,1
Adultes : femmes	96,0	94,9–97,0	96,3	93,6–98,1	95,9	94,2–97,2	97,0	94,5–98,6	88,4	75,0–96,1
Adultes : hommes	3,9	3,0–5,1	3,7	1,9–6,4	4,0	2,7–5,7	3,0	1,4–5,5	11,6	3,9–25,1
Génotype (%)										
Alpha	23,9	22,7–25,1	2,6	1,6–4,0	49,0	46,9–51,1	0	s.o.	0	s.o.
Beta	0,2	0,1–0,3	0	s.o.	0,3	0,1–0,7	0	s.o.	0	s.o.
Gamma	0,5	0,3–0,7	0	s.o.	1,0	0,6–1,5	0	s.o.	0	s.o.
Delta	23,4	22,2–24,6	0	s.o.	1,3	0,9–1,9	67,3	64,9–69,7	20,8	14,2–28,8
Omicron	1,1	0,8–1,4	0	s.o.	0	s.o.	0,3	0,1–0,8	33,8	25,8–42,7
Non génotypé	39,0	37,5–40,4	95,0	93,2–96,4	29,4	27,5–31,3	25,0	22,9–27,3	37,7	29,3–46,6
Non résolu ou sauvage	12,1	11,2–13,1	2,4	1,4–3,7	19,0	17,4–20,7	7,3	6,1–8,7	7,7	3,8–13,7
Doses de vaccin à la DAS (%)^c										
	N = 1 433		N = 325		N = 731		N = 344		N = 43	
1 dose	5,1	4,0–6,4	0	s.o.	5,6	4,1–7,6	9,6	6,6–13,3	0	s.o.
2 doses	12,1	10,4–13,9	0	s.o.	-	s.o.	40,4	35,1–45,9	86,0	72,1–94,7
3 doses	-	s.o.	0	s.o.	0	s.o.	-	s.o.	-	s.o.
Aucune dose	82,6	80,6–84,6	100,0	98,9–100 ^d	94,3	92,3–95,8	49,7	44,2–55,2	-	s.o.

**Tableau 3 : Caractéristiques des cas liés à une éclosion dans un service de garde pendant chaque vague de la pandémie de COVID-19, selon la date à laquelle le cas a été déclaré^a (suite)**

Caractéristique des cas	Tous	IC à 95 %	Vagues 1 et 2 10 mai 2020– 25 février 2021		Vague 3 26 février 2021– 1 ^{er} juillet 2021		Vague 4 2 juillet 2021– 15 décembre 2021		Vague 5 16 décembre 2022– 31 décembre 2022	
			n	IC à 95 %	n	IC à 95 %	n	IC à 95 %	n	IC à 95 %
Doses de vaccin en date de mars 2022 (%) ^c	N = 1 433		N = 325		N = 731		N = 344		N = 43	
1 dose	2,0	1,4–2,9	1,5	0,5–3,6	1,1	0,5–2,1	4,8	2,8–7,7	0	s.o.
2 doses	57,4	54,8–60,0	54,5	48,9–60,0	58,1	54,4–61,7	59,6	54,1–64,9	51,2	35,5–66,7
3 doses	31,5	29,1–34,0	35,7	30,5–41,2	35,4	32,0–39,0	17,4	13,5–21,9	44,2	29,1–60,1
4 doses	-	s.o.	0	s.o.	0	s.o.	-	s.o.	-	s.o.
Aucune dose	8,9	7,4–10,5	8,3	5,5–11,9	5,3	3,8–7,2	18,0	14,0–22,5	-	s.o.
Conséquences graves chez les enfants (%)	N = 3 187		N = 435		N = 1 480		N = 1 185		N = 87	
Hospitalisé	0,3	0,1–0,5	-	s.o.	-	s.o.	-	s.o.	-	s.o.
Unité de soins intensifs	0	s.o.	0	s.o.	0	s.o.	0	s.o.	0	s.o.
Mort	0	s.o.	0	s.o.	0	s.o.	0	s.o.	0	s.o.
Conséquences graves chez les adultes (%)	N = 1 426		N = 323		N = 727		N = 333		N = 43	
Hospitalisé	2,2	1,5–3,2	1,5	0,5–3,6	2,2	1,3–3,5	3,3	1,7–5,8	0	s.o.
Unité de soins intensifs	0,4	0,1–0,8	-	s.o.	-	s.o.	-	s.o.	-	s.o.
Mort	0	s.o.	0	s.o.	0	s.o.	0	s.o.	0	s.o.

Abréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; DAS, date d'apparition des symptômes; IC, intervalle de confiance; s.o., sans objet; -, la proportion était supprimée parce que le nombre était < 5

^a Les proportions fondées sur le nombre de cas étant inférieur à cinq sont supprimées (indiquées par un tiret)

^b Il y avait moins de 1 % des personnes qui n'ont pas divulgué leur sexe ou pour lesquelles il n'y avait pas d'information sur le sexe biologique dans la base de données

^c Cette section ne comprend que les 1 433 cas qui étaient âgés de 12 ans et plus

^d Il s'agit d'un test unilatéral, intervalle de confiance de 97,5 %

Exemples de cas d'éclosion

Nos exemples de cas sont présentés en détail au **tableau 4**.

Nous n'avons pas inclus certains renseignements d'identification possibles, comme la zone géographique de l'établissement, les dates précises de l'éclosion, la taille précise de l'établissement ou le nombre de cas graves. Le « jour 1 » de chaque éclosion

correspond à l'apparition des symptômes la plus précoce. Ces huit éclosions comprenaient 143 cas qui ont eu lieu dans des services de garde et 44 autres qui vivaient dans le même ménage et présentaient des symptômes après ceux du cas d'enfants. Ces 187 cas comprenaient moins de cinq hospitalisations et admissions aux unités de soins intensifs et aucun décès.



Tableau 4 : Détails d'exemples d'éclosions dans des services de garde de chaque vague de la pandémie

Vague	Taille de l'établissement et nombre de cohortes avec des cas	Génotypes	Description des mesures de santé publique	Informations sur le cas index	Nombre de cas à l'établissement	Cas subséquents dans les ménages de participants aux services de garde	Nombre de cas qui se sont présentés à l'établissement alors qu'ils étaient infectieux/à la DAS/après la DAS	Autres renseignements ^a
Vague 1 et 2A	Inconnu Trois cohortes	Probablement de type sauvage (aucun génotypage)	Le personnel a signalé que le centre suit les consignes de désinfection, de distanciation, de port du masque et d'une limite de deux employés dans les salles de repos à la fois.	Un membre du personnel a travaillé dans la cohorte pendant qu'il était contagieux (mais dont les symptômes se sont manifestés après le travail), ce qui a entraîné plus tard des cas d'enfants.	22 cas de 21 ménages; 16 enfants, 6 adultes	Trois ménages ayant un cas index d'enfants (4 cas). Un ménage avec cas index d'adulte (1 cas).	19/8/0	Lorsque l'éclosion a été signalée le jour 8, presque tous les cas avaient déjà développé des symptômes. Les cas chez les enfants semblent se limiter à une seule cohorte, tandis que les cas du personnel s'étendent sur au moins trois. L'établissement a fermé ses portes le jour 6 en raison de l'éclosion.
Vagues 1 et 2B	Moins de 50 Deux cohortes	Probablement de type sauvage (aucun génotypage)	Le personnel de l'établissement a déclaré qu'il portait continuellement des masques, qu'il formait des cohortes, qu'il nettoyait davantage et qu'il limitait le nombre d'enfants participant aux activités.	Deux membres du personnel qui pouvaient tous deux être des cas index ont été testés alors qu'ils étaient asymptomatiques, mais ils travaillaient pendant qu'ils étaient infectieux et présymptomatiques.	Cinq cas de 4 ménages; 2 enfants, 3 adultes	Un ménage avec cas index d'enfants (1 cas).	4/1/0	Les cas chez les enfants étaient limités à une seule cohorte. L'établissement a fermé ses portes le jour 9, mais le personnel exposé et les enfants ont été mis en quarantaine avant cela.
Vague 3A	Plus de 100 90 % des cohortes	66/74 génotypés étaient du variant Alpha 1/74 est du type sauvage 7/74 n'ont pas été résolus	L'établissement effectuait un dépistage des symptômes et de la température, un nettoyage amélioré et le personnel portait des masques lorsqu'il ne faisait pas partie de sa cohorte. Le personnel partageait une salle de bain et une salle à manger; cependant, la salle à manger n'était utilisée que par une personne à la fois.	Un enfant l'a fréquenté en étant infecté, mais pas avant sa DAS. Le deuxième cas était celui d'un membre du personnel travaillant dans des cohortes multiples tout en étant symptomatique.	69 cas de 61 ménages; 46 enfants, 23 adultes	Six ménages avec un cas index d'enfants (7 cas). Un ménage avec un cas index d'enfant et d'adulte (1 cas). Neuf ménages avec un cas index d'adulte (15 cas).	29/12/4	Plusieurs des cas antérieurs n'ont pas fait l'objet d'un test de dépistage rapide après l'apparition des symptômes, notamment un membre du personnel qui a travaillé après sa DAS dans plusieurs cohortes. L'éclosion n'a été signalée aux fins de suivi que 10 jours après que le premier cas a présenté des symptômes, après quoi 17 personnes de l'établissement avaient déjà présenté des symptômes.



Tableau 4 : Détails d'exemples d'éclosions dans des services de garde de chaque vague de la pandémie (suite)

Vague	Taille de l'établissement et nombre de cohortes avec des cas	Génotypes	Description des mesures de santé publique	Informations sur le cas index	Nombre de cas à l'établissement	Cas subséquents dans les ménages de participants aux services de garde	Nombre de cas qui se sont présentés à l'établissement alors qu'ils étaient infectieux/à la DAS/après la DAS	Autres renseignements ^a
Vague 3B	Moins de 50 Une cohorte	12/13 génotypés étaient du variant Alpha 1/13 était non résolu	Le personnel a signalé les mesures en place, y compris l'hygiène des mains, le port du masque, le nettoyage fréquent des surfaces et la distanciation physique. Le personnel est limité à deux personnes à la fois dans la salle à manger.	Le cas index probable est un membre du personnel qui n'a pas subi de test pendant six jours après l'apparition des symptômes.	Six cas de 6 ménages; 3 enfants, 3 adultes	Deux ménages avec un cas index d'enfants (3 cas). Deux ménages avec un cas index d'adultes (6 cas).	3/2/0	L'établissement a fermé ses portes le jour 7 de l'éclosion. Les vaccins n'étaient pas encore largement disponibles et aucun des cas du personnel n'avait encore reçu de doses, pas plus que les cas de ménages admissibles à la vaccination.
Vague 4A	Plus de 100 Deux cohortes d'enfants, cohortes d'employés inconnues	19/20 génotypés étaient du variant Delta 1/20 était non résolu	Le personnel de l'établissement signale avoir respecté les mesures de santé publique, y compris la distanciation des enfants, dans la mesure du possible, un nettoyage amélioré des surfaces, des vérifications quotidiennes de l'état de santé et le port continu du masque.	Le premier cas était celui d'un enfant qui n'avait pas d'exposition connue dans son ménage qui n'a été testé que quatre jours après l'apparition des symptômes.	20 cas de 18 ménages; 17 enfants, 3 adultes	Trois ménages ayant un cas index d'enfants (3 cas).	20/9/3	L'éclosion semble s'être propagée d'une cohorte à l'autre par l'entremise des frères et sœurs. Dans tous les cas, le personnel avait reçu au moins une dose de vaccin, les deux tiers ayant reçu deux doses. Cinq des neuf cas admissibles à la vaccination dans les ménages avaient reçu deux doses. Les autres n'en avaient aucune. L'établissement a fermé le soir du jour 7.
Vague 4B	50–100 Deux cohortes	5/5 génotypés étaient du variant Delta	Le personnel a déclaré avoir mis en place un processus de nettoyage amélioré des surfaces, respecté l'hygiène des mains et effectué des vérifications quotidiennes des symptômes. Le personnel ne portait pas de masque avant l'éclosion, mais il a recommencé à le faire.	Le cas index probable était un enfant qui s'est présenté après le début de ses symptômes et qui n'a subi de test que quatre jours plus tard.	Cinq cas de 5 ménages; 3 enfants, 2 adultes	Aucune observation de la transmission d'un cas de garderie à un membre du ménage.	5/1/2	Un employé n'avait reçu aucune dose de vaccin, et l'autre en avait reçu deux. Rien n'indique que l'établissement ait fermé ses portes à quelque moment que ce soit pendant l'éclosion.



Tableau 4 : Détails d'exemples d'éclosions dans des services de garde de chaque vague de la pandémie (suite)

Vague	Taille de l'établissement et nombre de cohortes avec des cas	Génotypes	Description des mesures de santé publique	Informations sur le cas index	Nombre de cas à l'établissement	Cas subséquents dans les ménages de participants aux services de garde	Nombre de cas qui se sont présentés à l'établissement alors qu'ils étaient infectieux/à la DAS/après la DAS	Autres renseignements ^a
Vague 5A	50–100 Deux cohortes	7/8 génotypés étaient du variant Omicron 1/8 était non résolu	On a signalé que le personnel et les enfants portaient des masques, et le personnel a effectué un nettoyage amélioré dans l'établissement. Les enfants et le personnel mangeaient ensemble dans leurs cohortes.	Un enfant qui s'est présenté juste avant, mais pas pendant ou après la DAS, n'a pas été testé avant quatre jours après la DAS.	Huit cas de 6 ménages; 7 enfants, 1 adulte	Un ménage avec un cas index d'enfants (1 cas).	8/3/4	Tous les cas d'enfants admissibles à la vaccination avaient reçu une dose du vaccin, mais deux avaient reçu cette dose quelques jours seulement avant leur DAS. Le cas d'un membre du personnel a reçu deux doses. Les cas admissibles à la vaccination dans les ménages ont reçu de 1 à 2 doses. L'établissement a fermé le jour 5.
Vague 5B	50–100 Une cohorte	5/7 génotypés étaient du variant Omicron 2/7 étaient du variant Delta	Aucune information sur les mesures de santé publique à l'établissement n'a été consignée dans les dossiers disponibles.	Le cas index Delta était celui d'un membre du personnel qui s'est présenté après sa DAS. Le cas index Omicron concernait un membre du personnel qui s'est présenté après la DAS. Le ménage du membre du personnel a été exposé à un événement, mais le membre du personnel n'a pas cru que ses symptômes principaux ^b étaient liés à la COVID-19 et n'a pas subi de test de dépistage pendant quatre jours.	Huit cas de 7 ménages. Delta : 1 enfant, 1 employé Omicron : 4 enfants, 2 employés	Un ménage avec un cas index d'enfants (2 cas).	8/4/4	L'employé a reçu deux doses de vaccin. Trois enfants ont reçu une dose, et deux n'en ont reçu aucune. Les membres du ménage admissibles à la vaccination avaient reçu deux doses. L'établissement a fermé le jour 26.

Abréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; DAS, date d'apparition des symptômes

^a Des renseignements supplémentaires recueillis de façon ponctuelle ont été inclus dans le cadre de l'enquête sur l'éclosion ou des commentaires du personnel et des parents

^b Les symptômes principaux font référence à la fièvre, à la toux, au mal de gorge ou à l'essoufflement

Discussion

Notre surveillance des éclosions de COVID-19 en Alberta pendant les deux premières années de la pandémie est une contribution importante à la connaissance de la transmission dans ce contexte. Auparavant, en Alberta, la déclaration se limitait aux listes d'éclosions de cas dans les services de garde qui atteignaient un seuil précis, ou aux cas dans les groupes

d'âge qui incluaient également les enfants pris en charge. De plus, la littérature existante sur les éclosions dans les services de garde porte sur des installations ou des périodes précises. Il s'agit ici des différences entre les périodes et les groupes d'âge, des preuves des répercussions de la vaccination dans ce contexte et des facteurs qui semblent être à l'origine des grandes éclosions qui ont été examinées en détail.



Ces données ont permis de constater que l'éclosion et les caractéristiques des cas connexes examinés différaient souvent pour chaque période. Le nombre de cas repères testés dans la journée suivant l'apparition des symptômes a diminué de façon constante au cours des périodes (51,4 %, 40,6 %, 34,6 % et 30,8 %, de mai 2020 au 31 décembre 2021), ce qui pourrait être attribuable au fait que les cas ont choisi de ne pas se soumettre à un test de dépistage ou qu'ils n'ont pas été en mesure d'y accéder en temps opportun. La vague 3 affichait la plus faible proportion d'éclosions avec transmission secondaire limitée (i.e. transmission au-delà du premier cas ou des premiers cas qui ont été repérés et ont amorcé le suivi de l'éclosion). Les taux d'attaques chez les adultes ont chuté de 28,5 % dans les vagues 1 et 2, et 28,7 % dans la vague 3 (lorsque les vaccins étaient en grande partie indisponibles), à 12,1 % et 14,3 % dans les vagues 4 et 5, respectivement. Les taux d'attaque chez les enfants variaient un peu moins entre les périodes et étaient les plus élevés dans la vague 3 (16,3 %) et 8,9 %, 9,1 % et 5,8 % dans les vagues 1 et 2, 4, et 5, respectivement. Fait intéressant, lors de la vague 4, lorsque la couverture vaccinale dans la population adulte était élevée et que les variants qui échappent au système immunitaire comme Omicron n'avaient pas encore commencé à dominer en Alberta, le pourcentage d'éclosions avec des cas index d'enfants était à son pic (70 % comparativement à la moyenne pandémique de 55,1 %) et le taux d'attaques chez les adultes était également au plus faible (12,1 % comparativement à la moyenne de 21,4 % pendant la pandémie). La plus forte proportion de cas chez les enfants (77,3 %) a également été observée à la vague 4. Le seul scénario où le taux d'attaque était plus élevé chez les enfants que chez les adultes était lorsque le cas index probable était également un enfant dans la vague 4.

Notre analyse des données indique que, du moins en milieu de garde, la propagation des enfants aux adultes et des adultes aux enfants est moins fréquente que dans chacun de ces groupes. La proportion de cas chez les enfants est à son niveau le plus élevé lorsque les enfants constituent le cas index probable (85,4 %), comparativement à seulement 46,8 % lorsqu'un adulte est le cas index. Ces données contrastent avec un article de 2020, dans lequel Ehrhardt *et al.* ont décrit la transmission d'un enfant à l'autre dans les écoles et les garderies comme « très rare » (10). Link-Gelles *et al.* ont noté une transmission secondaire limitée dans les services de garde, constatant que 69 % des programmes avaient un seul cas sans transmission secondaire apparente (17). Bien que nous n'ayons pu examiner que la proportion des éclosions dont la propagation était limitée (seulement un ou deux cas au total), car les établissements avec un seul cas n'ont pas fait l'objet d'un suivi après août 2020, il est frappant de constater que seulement 30,2 % des éclosions avaient une propagation limitée. Les adultes sont généralement surreprésentés dans le nombre de cas également. Nos travaux ont révélé que le nombre moyen de cas d'éclosion était de 68,6 % chez les enfants et de 31,4 % chez les adultes, ce qui est probablement une surreprésentation des cas chez les

adultes puisque, en raison des ratios requis entre le personnel et les enfants en service de garde, les employés représentent généralement 25 % ou moins d'une cohorte de services de garde (un employé pour trois nourrissons) et aussi peu que 6 % dans les groupes plus âgés (un employé pour 15 enfants). Kim *et al.* ont également déclaré une forte proportion de cas chez les adultes (13). Les adultes avaient souvent un taux d'attaque beaucoup plus élevé que les enfants, soit en moyenne 21,4 % pendant la pandémie, comparativement à 11,8 % chez les enfants. Le taux d'attaque moyen le plus élevé chez les adultes a été observé aux vagues 1 et 2, alors que 37,3 % des adultes étaient infectés lorsqu'il y avait un cas index chez les adultes à l'établissement. Dans le même scénario, le taux d'attaque chez les enfants n'était que de 8,5 %. Le taux d'attaque le plus élevé chez les enfants a été observé dans la vague 3 (18,3 %, lorsqu'un enfant était le cas index). En 2022, Li *et al.* ont signalé que le taux d'attaque du personnel était beaucoup plus élevé que celui des enfants (47 % contre 11 %), ce qui correspond à nos observations (14), bien qu'en 2021, Loenenbach *et al.* ont signalé des taux d'attaque plus semblables chez les enfants que chez les adultes (23 % contre 30 %) (15). Lopez *et al.* ont relevé des taux d'attaque tout aussi faibles pour les établissements en 2020, entre 17 % et 18 % pour l'ensemble de l'établissement (27).

Nos observations soulignent également la valeur de la vaccination dans ces contextes. Bien que la vague 4 ait été dominée par le variant Delta, plus contagieux et plus virulent, 40 % des cas admissibles à la vaccination ont reçu deux doses du vaccin, ce qui a peut-être contribué à limiter la propagation. La vague 4 a enregistré un nombre moyen de cas/éclosions inférieur à la vague 3 (lorsque les vaccins n'étaient pas largement disponibles) et le taux d'attaque le plus faible chez les adultes. Il y a un contraste frappant entre les éclosions des vagues 1 et 2, où un adulte était le cas index et où personne n'a été vacciné (le taux d'attaque est de 37,3 %) et la vague 4, où un enfant était le cas index et où une grande partie de la population adulte a été vaccinée (6,4 %). Ces données indiquent que la transmission la plus importante en milieu de garde se produit lorsque des adultes non vaccinés introduisent le virus dans une population non vaccinée, et que la transmission la plus faible se produit lorsqu'un enfant introduit le virus dans une population où les adultes sont majoritairement vaccinés. La vague 4 affichait une proportion beaucoup plus élevée d'éclosions avec un cas index probable d'enfants (70,1 % dans la vague 4 comparativement à 48,5 % dans la vague 3), ce qui indique que lorsque la couverture vaccinale était élevée, les adultes transmettaient moins fréquemment l'infection. Au début de la vague 4, en juillet 2021, la couverture d'une dose du vaccin dans la population de l'Alberta âgée de 12 à 19 ans était de 62,7 %, de 20 à 39 ans, 63,9 %, et de 40 à 59 ans, 75,6 %, et elle est passée à 85,4 %, 83,9 % et 88,9 %, respectivement, au 15 décembre. Le pourcentage de cas d'enfants en milieu de garde de la vague 4 qui n'avaient aucune dose de vaccin semble plus élevé que celui de la population générale de l'Alberta. Bien que nous ayons constaté que 49,7 % des cas âgés de 12 ans et



plus dans la vague 4 n'avaient pas reçu de dose de vaccin à leur DAS, le pourcentage des personnes âgées de 12 à 19 ans, de 20 à 39 ans et de 40 à 59 ans dans la population générale sans dose de vaccin était de 37,3 %, 36,1 % et 24,4 % respectivement. À la fin de la vague 4, ce pourcentage a chuté à 14,6 %, 16,1 % et 11,1 % respectivement. Il n'est pas possible de comparer directement les taux de vaccination de la population générale de l'Alberta à notre observation, selon laquelle 49,7 % des cas n'ont pas été vaccinés, c'est-à-dire pour toute la période, qui combine tous ces cas de 12 ans et plus et qui sont propres à la DAS. Il semble toujours y avoir une surreprésentation des personnes qui n'ont pas reçu de doses de vaccin dans nos cas par rapport à ce à quoi on aurait pu s'attendre à l'époque. Cela indique que les adultes non vaccinés étaient plus vulnérables à l'infection.

Comme on pouvait s'y attendre d'après des articles publiés précédemment, la plupart des cas de COVID-19 dans notre population adulte étaient des femmes, ce qui correspond au personnel dans les garderies. Encore une fois, comme dans le cas des articles publiés précédemment, notre travail a également permis de constater que les cas dans les services de garde ont tendance à présenter des cas dans la collectivité (13,17) et que les variants les plus courants identifiés par le génotypage correspondaient à ce qui circulait dans la collectivité à l'époque.

Il y a quelques points à noter à partir des facteurs contextuels plus détaillés dans les exemples de cas décrits au tableau 4. Les éclosions les plus importantes concernaient soit des personnes soignées alors qu'elles étaient symptomatiques (vagues 3, 4 et 5), soit, dans le cas des vagues 1 et 2, des personnes retardant le dépistage plusieurs jours après l'apparition des symptômes, ce qui a empêché la recherche des contacts et l'isolement. Les parents n'ont ainsi pas pu prendre des décisions éclairées au sujet des risques liés à l'envoi de leur enfant dans ce milieu. Il n'y a pas de données sur le moment où des symptômes particuliers ont commencé à se manifester, de sorte qu'il est impossible de déterminer si les enfants fréquentaient leur service de garde avec des symptômes qui devaient obligatoirement faire l'objet d'un test. Il n'y a pas de renseignements disponibles sur la qualité de l'air dans les installations et il est impossible de déterminer le rôle que la ventilation a pu jouer dans la propagation pour chaque éclosion. Bien que les renseignements contextuels, comme nos exemples de cas, puissent être difficiles à interpréter et qu'ils ne permettent de tirer d'importantes conclusions, l'expérience de ce qui se passe sur le terrain en cas d'éclosion peut être une leçon importante pour les décideurs et les exploitants.

Nos données ne peuvent pas être utilisées pour estimer la fréquence à laquelle un enfant ou un adulte infecté dans un milieu de garde infecte les membres de son ménage, mais elles démontrent que la transmission par le ménage se produit à la fois chez les adultes et les enfants. Sur les 127 ménages qui avaient des cas liés à l'un ou l'autre des exemples de cas, 30 avaient des cas confirmés avec des symptômes qui ont

commencé après le cas lié à un service de garde (17 cas index d'enfants dans le ménage, 12 cas index d'adultes et un ménage avec un cas index d'adultes et un cas index d'enfants). Ces données contrastent avec les études qui suggèrent qu'il n'y a pas de transmission secondaire avec des enfants d'âge scolaire (28) et une réduction de la transmission des enfants à leur ménage (29). Nos constatations d'une augmentation du nombre de cas chez les enfants lorsqu'un enfant est le cas index contrastent avec l'article de Silverberg *et al.* (29), selon lequel les enfants transmettent moins facilement l'infection à d'autres enfants, mais elles sont conformes à un article de Paul *et al.* (30) selon lequel les enfants de 0 à 3 ans sont les plus à risque de transmission à leur ménage.

Forces et limites

L'une des principales forces de notre analyse est l'inclusion de tous les cas liés aux éclosions dans les services de garde de la province de l'Alberta. Toutefois, notre travail comporte encore plusieurs limites. L'admissibilité aux tests PCR, la définition de l'éclosion et la nature de la recherche des contacts ont changé au fil du temps. Notre analyse comprend les cas qui ont choisi de se soumettre à des tests, et cet échantillon peut avoir omis des cas qui ne voulaient pas se soumettre à un test. Dans l'examen des éclosions individuelles, il y a plusieurs limites importantes qui exigent une grande prudence dans toute tentative de mettre en corrélation les résultats de l'éclosion avec des comportements particuliers ou des interventions de santé publique. Les mesures de santé publique particulières mises en œuvre dans chaque établissement n'ont pas été systématiquement consignées, et il n'y avait aucun moyen de vérifier que les mesures étaient mises en œuvre de façon uniforme. Certaines descriptions des mesures ont été fournies par des membres du personnel et non par l'enquête officielle sur l'éclosion, qui n'indiquait pas toujours quelles mesures étaient en place. Les cas index ont été désignés au moyen de données autodéclarées sur l'apparition des symptômes et les personnes pourraient avoir oublié la date de début de leurs symptômes lorsqu'ils sont légers. Ils pourraient aussi avoir ignoré les symptômes qui ne semblent pas correspondre à la maladie. Les très jeunes enfants pourraient avoir présenté des symptômes plus tôt que ce que le parent ou le fournisseur de soins détecte. Certains cas repérés provenaient de ménages en lien avec la garde d'enfants au moyen de données de recherche des contacts, qui peuvent être incomplètes. Seuls les renseignements sur les personnes qui ont obtenu un résultat positif au test PCR étaient disponibles. Il y a peut-être eu d'autres cas qui ont obtenu un résultat positif au test rapide et qui n'ont donc pas demandé de test PCR. Nous ne savons pas si les personnes exposées ont subi un test PCR et obtenu un résultat négatif, ou si elles n'ont pas subi de test PCR et pourraient avoir été infectées. Nous ne connaissons pas non plus le statut vaccinal des personnes exposées, à l'exception des commentaires sur la couverture vaccinale du personnel dans les rapports d'éclosion.



Le nombre total de cas liés aux éclosions de la vague 5 est probablement sous-estimé parce que les tests sont devenus limités pendant la vague 5, une semaine seulement après le début de la vague en raison de problèmes de capacité de dépistage. De nombreux établissements de garde d'enfants ont fermé leurs portes peu après le début de la vague 5, en raison du congé de Noël, et le suivi des éclosions en milieu de garde a pris fin peu de temps après. Nos estimations pour la vague 5 sont également imprécises en raison du faible nombre d'éclosions et de cas associés qui en découlent. Il est possible que les tendances observées lors d'éclosions antérieures aient changé avec l'introduction du variant Omicron.

Conclusion

Les taux d'attaques ont été plus faibles chez les enfants que chez les adultes dans les services de garde, mais les enfants étaient à risque d'infection à la COVID-19 dans ce contexte et ils pouvaient la transmettre aux fournisseurs de soins et entre eux. Les taux d'attaque moyens chez les adultes et la forte proportion de cas chez les adultes indiquaient que la propagation se produisait plus facilement chez les adultes que chez les enfants. Les mesures connues pour prévenir la propagation chez les adultes peuvent être un facteur important pour prévenir la propagation entre les cohortes de services de garde et pour garder les établissements ouverts pendant les éclosions. Près de la moitié des cas en milieu de garde concernent des enfants de moins de cinq ans. Il s'agit d'une population qui n'a été admissible à la vaccination que récemment. Leur vaccination sera probablement retardée en raison de l'inadmissibilité des futures doses de rappel propres à un variant, et ils sont incapables de porter un masque correctement ou d'appliquer une distance physique par rapport à leurs fournisseurs de soins et à leurs pairs. À mesure que la transmission communautaire se poursuit en Alberta et partout dans le monde, le potentiel d'émergence de nouveaux variants augmente. L'incidence des mesures de santé publique n'est pas claire, notamment le port du masque parmi le personnel, relativement à la prévention de la propagation aux enfants. On ne sait pas quelle sera l'importance de telles mesures dans les futures vagues de pandémie. Cependant, les mesures qui se sont révélées efficaces dans d'autres contextes le seront probablement ici, et les services de garde peuvent mettre en œuvre des mesures de protection comme encourager la vaccination de leur personnel, des enfants admissibles et de leur famille, appliquer rigoureusement l'exclusion du personnel symptomatique et des enfants, et faciliter le dépistage rapide des personnes qui deviennent symptomatiques. Comme chaque vague de notre analyse avait des caractéristiques uniques, les gestionnaires des établissements doivent savoir que lorsque de nouveaux variants ou sous-variants apparaissent, il peut y avoir des changements dans la dynamique de transmission et, par conséquent, des changements dans l'efficacité des mesures.

Déclaration des auteurs

J. G. — Conceptualisation du projet, analyse, interprétation des données et des résultats, rédaction de l'article et révision de l'article.

S. P. R. — Analyse, interprétation des données et des résultats, révision de l'article

A. S. — Analyse, interprétation des données et des résultats, révision de l'article

Intérêts concurrents

Aucun.

Remerciements

Nous tenons à remercier les experts d'Alberta Health et d'Alberta Health Services qui ont élaboré les bases de données sur la COVID-19 et mené des activités de recherche des contacts ou produit des rapports à ce sujet, ainsi que notre collègue, la Dre Emily Walker, qui a examiné le rapport et fourni des commentaires.

Financement

Ces travaux ont été appuyés par Alberta Health et l'Agence de la santé publique du Canada.

Matériel supplémentaire

Ces documents sont accessibles dans le fichier « [Matériel supplémentaire](#) ».

Figure S1 : Courbe épidémique de la vague 1 et 2A des cas liés aux services de garde en fonction de la date d'apparition des symptômes

Figure S2 : Courbe épidémique de la vague 1 et 2B des cas liés aux services de garde en fonction de la date d'apparition des symptômes

Figure S3 : Courbe épidémique de la vague 3A des cas liés aux services de garde en fonction de la date d'apparition des symptômes

Figure S4 : Courbe épidémique de la vague 3B des cas liés aux services de garde en fonction de la date d'apparition des symptômes

Figure S5 : Courbe épidémique de la vague 4A des cas liés aux services de garde en fonction de la date d'apparition des symptômes

Figure S6 : Courbe épidémique de la vague 4B des cas liés aux services de garde en fonction de la date d'apparition des symptômes



Figure S7 : Courbe épidémique de la vague 5A des cas liés aux services de garde en fonction de la date d'apparition des symptômes

Figure S8 : Courbe épidémique de la vague 5B des cas liés aux services de garde en fonction de la date d'apparition des symptômes

Références

- Balasubramanian S, Rao NM, Goenka A, Roderick M, Ramanan AV. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Children - What We Know So Far and What We Do Not. *Indian Pediatr* 2020;57(5):435–42. [DOI PubMed](#)
- Nikolopoulou GB, Maltezou HC. COVID-19 in Children: where do we Stand? *Arch Med Res* 2022;53(1):1–8. [DOI PubMed](#)
- Forrest CB, Burrows EK, Mejias A, Razzaghi H, Christakis D, Jhaveri R, Lee GM, Pajor NM, Rao S, Thacker D, Bailey LC. Severity of Acute COVID-19 in Children <18 Years Old March 2020 to December 2021. *Pediatrics* 2022;149(4):e2021055765. [DOI PubMed](#)
- He J, Guo Y, Mao R, Zhang J. Proportion of asymptomatic coronavirus disease 2019: A systematic review and meta-analysis. *J Med Virol* 2021;93(2):820–30. [DOI PubMed](#)
- Kumar J, Meena J, Yadav A, Yadav J. Radiological Findings of COVID-19 in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Trop Pediatr* 2021;67(3):fmaa045. [DOI PubMed](#)
- Ludvigsson JF. Case report and systematic review suggest that children may experience similar long-term effects to adults after clinical COVID-19. *Acta Paediatr* 2021;110(3):914–21. [DOI PubMed](#)
- Pousa PA, Mendonça TS, Oliveira EA, Simões-E-Silva AC. Extrapulmonary manifestations of COVID-19 in children: a comprehensive review and pathophysiological considerations. *J Pediatr (Rio J)* 2021;97(2):116–39. [DOI PubMed](#)
- Lee PI, Hu YL, Chen PY, Huang YC, Hsueh PR. Are children less susceptible to COVID-19? *J Microbiol Immunol Infect* 2020;53(3):371–2. [DOI PubMed](#)
- Tsankov BK, Allaire JM, Irvine MA, Lopez AA, Sauvé LJ, Vallance BA, Jacobson K. Severe COVID-19 Infection and Pediatric Comorbidities: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Infect Dis* 2021;103:246–56. [DOI PubMed](#)
- Ehrhardt J, Ekinci A, Krehl H, Meincke M, Finci I, Klein J, Geisel B, Wagner-Wiening C, Eichner M, Brockmann SO. Transmission of SARS-CoV-2 in children aged 0 to 19 years in childcare facilities and schools after their reopening in May 2020, Baden-Württemberg, Germany. *Euro Surveill* 2020;25(36):2001587. [DOI PubMed](#)
- Gilliam WS, Malik AA, Shafiq M, Klotz M, Reyes C, Humphries JE, Murray T, Elharake JA, Wilkinson D, Omer SB. COVID-19 Transmission in US Child Care Programs. *Pediatrics* 2021;147(1):e2020031971. [DOI PubMed](#)
- Haag L, Blankenburg J, Unrath M, Grabietz J, Kahre E, Galow L, Schneider J, Dalpke AH, Lück C, Büttner L, Berner R, Armann JP. Prevalence and Transmission of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus Type 2 in Childcare Facilities: A Longitudinal Study. *J Pediatr* 2021;237:136–42. [DOI PubMed](#)
- Kim C, McGee S, Khuntia S, Elnour A, Johnson-Clarke F, Mangla A, Iyengar P, Nesbitt L. Characteristics of COVID-19 Cases and Outbreaks at Child Care Facilities - District of Columbia, July-December 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2021;70(20):744–8. [DOI PubMed](#)
- Li A, Moore K, Bowthorpe L, Sousa J, Guan TH. Limited Propagation of SARS-CoV-2 among Children in a Childcare Center, Canada, 2021. *Emerg Infect Dis* 2022;28(1):259–62. [DOI PubMed](#)
- Loenenbach A, Markus I, Lehfeld AS, An der Heiden M, Haas W, Kiegele M, Ponzi A, Unger-Goldinger B, Weidenauer C, Schlosser H, Beile A, Buchholz U. SARS-CoV-2 variant B.1.1.7 susceptibility and infectiousness of children and adults deduced from investigations of childcare centre outbreaks, Germany, 2021. *Euro Surveill* 2021;26(21):2100433. [DOI PubMed](#)
- Soto JC, Barakat M, Hutter JA, Kiely M, Moreira S, Shapiro BJ, Murall CL, Parenteau N, Désilets J, Lessard R. Outbreak investigation of SARS-CoV-2 transmission in an emergency childcare centre. *Can J Public Health* 2021;112(4):566–75. [DOI PubMed](#)
- Link-Gelles R, DellaGrotta AL, Molina C, Clyne A, Campagna K, Lanzieri TM, Hast MA, Palipudi K, Dirlikov E, Bandy U. Limited Secondary Transmission of SARS-CoV-2 in Child Care Programs - Rhode Island, June 1-July 31, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020;69(34):1170–2. [DOI PubMed](#)
- Falk A, Benda A, Falk P, Steffen S, Wallace Z, Høeg TB. COVID-19 Cases and Transmission in 17 K-12 Schools - Wood County, Wisconsin, August 31-November 29, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2021;70(4):136–40. [DOI PubMed](#)



19. Government of Alberta. Population statistics. Edmonton, AB: Government of Alberta; 2023. [Consulté le 20 mai 2022]. <https://www.alberta.ca/population-statistics.aspx>
20. Statistique Canada. Enquête sur les modes d'apprentissage et de garde des jeunes enfants, 2020. Ottawa, ON: StatCan; 2021. [Consulté le 20 mai 2022]. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/daily-quotidien/210407/dq210407b-fra.pdf?st=EU8hjNau>
21. Government of Alberta. Early Learning and Childcare Act. Early Learning and Childcare Regulation. Alberta Regulation 143/2008 current as of Feb 1, 2021. https://www.qp.alberta.ca/1266.cfm?page=2008_143.cfm&leg_type=Regs&isbncIn=9780779822478
22. Lee MB, Greig JD. A review of enteric outbreaks in child care centers: effective infection control recommendations. *J Environ Health* 2008;71(3):24–32. [PubMed](#)
23. Government of Alberta. COVID-19 Alberta statistics, Vaccinations. Edmonton, AB: Government of Alberta; Jan 23, 2023. [Consulté le 20 décembre 2022]. <https://www.alberta.ca/stats/covid-19-alberta-statistics.htm#vaccinations>
24. Pabbaraju K, Wong AA, Douesnard M, Ma R, Gill K, Dieu P, Fonseca K, Zelyas N, Tipples GA. A Public Health Laboratory Response to the Pandemic. *J Clin Microbiol* 2020;58(8):e01110–20. [DOI PubMed](#)
25. Pabbaraju K, Zelyas N, Wong A, Croxson MA, Lynch T, Buss E, Murphy S, Shokoples S, Kanji J, Tipples G. Evolving strategy for an evolving virus: development of real-time PCR assays for detecting all SARS-CoV-2 variants of concern. *J Virol Methods* 2022;307:114553. [DOI PubMed](#)
26. Alberta Health Services. Information for Close Contacts of a COVID-19 Case. Edmonton, AB: AHS; 2022. [Consulté le 20 mai 2022]. <https://www.albertahealthservices.ca/topics/page17221.aspx#person-spread-covid>
27. Lopez AS, Hill M, Antezano J, Vilven D, Rutner T, Bogdanow L, Claflin C, Kracalik IT, Fields VL, Dunn A, Tate JE, Kirking HL, Kiphibane T, Risk I, Tran CH. Transmission Dynamics of COVID-19 Outbreaks Associated with Child Care Facilities - Salt Lake City, Utah, April-July 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020;69(37):1319–23. [DOI PubMed](#)
28. Heavey L, Casey G, Kelly C, Kelly D, McDarby G. No evidence of secondary transmission of COVID-19 from children attending school in Ireland, 2020. *Euro Surveill* 2020;25(21):2000903. [DOI PubMed](#)
29. Silverberg SL, Zhang BY, Li SN, Burgert C, Shulha HP, Kitchin V, Sauvé L, Sadarangani M. Child transmission of SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pediatr* 2022;22(1):172. [DOI PubMed](#)
30. Paul LA, Daneman N, Schwartz KL, Science M, Brown KA, Whelan M, Chan E, Buchan SA. Association of Age and Pediatric Household Transmission of SARS-CoV-2 Infection. *JAMA Pediatr* 2021;175(11):1151–8. [DOI PubMed](#)
31. Zelyas N, Pabbaraju K, Croxson MA, Lynch T, Buss E, Murphy SA, Shokoples S, Wong A, Kanji JN, Tipples G. Precision Response to the Rise of the SARS-CoV-2 B.1.1.7 Variant of Concern by Combining Novel PCR Assays and Genome Sequencing for Rapid Variant Detection and Surveillance. *Microbiol Spectr* 2021;9(1):e0031521. [DOI PubMed](#)
32. Government of Alberta. Ministry of Health. Alberta Public Health Disease Management Guidelines. Coronavirus – COVID-19. Edmonton, AB: Government of Alberta; May 2020. <https://open.alberta.ca/dataset/a86d7a85-ce89-4e1c-9ec6-d1179674988f/resource/ba1e9346-ac17-4dba-b957-47d1230dd2b3/download/covid-19-guideline-2020-05-21.pdf>
33. Government of Alberta. Ministry of Health, Alberta Public Health Disease Management Guidelines. Coronavirus – COVID-19. Edmonton, AB: Government of Alberta; Aug 2020. <https://open.alberta.ca/dataset/a86d7a85-ce89-4e1c-9ec6-d1179674988f/resource/fbf3906c-0e8e-462d-bb23-0f2bbaa7598c/download/covid-19-guidelines-2020-08-28.p32df>
34. Government of Alberta. Ministry of Health. Alberta Public Health Disease Management Guidelines. Coronavirus – COVID-19. Edmonton, AB: Government of Alberta; Jun 2021. <https://open.alberta.ca/dataset/a86d7a85-ce89-4e1c-9ec6-d1179674988f/resource/7645a408-3ac3-4b02-b9ca-398bfa4608b8/download/health-disease-management-guidelines-covid-19-2021-06-28.pdf>
35. Government of Alberta. Ministry of Health. Alberta Public Health Disease Management Guidelines. Coronavirus – COVID-19. Edmonton, AB: Government of Alberta; Sep 2021. <https://open.alberta.ca/dataset/a86d7a85-ce89-4e1c-9ec6-d1179674988f/resource/9e425ba0-39eb-49ab-afc2-a121403400f7/download/health-disease-management-guidelines-covid-19-2021-09.pdf>
36. Government of Alberta. Ministry of Health. Alberta Public Health Disease Management Guidelines. Coronavirus – COVID-19. Edmonton, AB: Government of Alberta; Feb 2022. <https://open.alberta.ca/dataset/a86d7a85-ce89-4e1c-9ec6-d1179674988f/resource/3f711f03-f4f2-4508-a9cf-ecdc7481ec31/download/health-disease-management-guidelines-covid-19-2022-02.pdf>



Appendice

Aperçu des mesures de santé publique pertinentes pour les services de garde en Alberta

Bien que certains des détails décrits en appendice ne concernent pas l'auditoire en général, ils fournissent un contexte important pour comprendre les éclosions. Par exemple, ces détails fournissent un contexte pour l'interprétation de la proportion de la population sans vaccin, ou aident le lecteur à comprendre qui était admissible aux tests de réaction en chaîne de la polymérase (PCR) à différents moments. La documentation des changements de politique aidera les épidémiologistes des futures éclosions à comprendre les modèles de transmission que nous avons trouvés.

La première mesure visant à protéger les enfants a été mise en œuvre en Alberta le 16 mars 2020, lorsque les services de garde, y compris les garderies, les services de garde hors école et les prématernelles de la province, ont reçu l'ordre de fermer leurs portes. Un nombre limité de services de garde ont été autorisés à rouvrir le 23 mars 2020 pour prendre soin des enfants des travailleurs des soins de santé et des infrastructures essentielles, et ce nombre a été élargi pour inclure tous les travailleurs essentiels le 1^{er} avril 2020. Les garderies ont été autorisées à ouvrir le 14 mai 2020, à condition qu'elles suivent les lignes directrices, notamment les cohortes de 10 personnes, y compris le personnel et les enfants. En Alberta, le ratio personnel-enfants dans les garderies varie de 1:3 pour les nourrissons jusqu'à 1:15 pour les enfants de six ans et plus, et les garderies en milieu familial sont limitées à six enfants (à l'exclusion des enfants du propriétaire de la garderie), dont un maximum de trois enfants de moins de trois ans (21). La limite de la cohorte a été portée à 30 le 12 juin 2020 et la limite a été entièrement supprimée le 21 août 2020. Les lignes directrices publiées comprenaient également des exigences en matière de dépistage, d'hygiène, de nettoyage des installations, de distanciation du personnel, dans la mesure du possible, et de port du masque lorsqu'un enfant était malade. Les exigences en matière de vaccination n'ont jamais été imposées au personnel de garderie ou aux enfants admissibles. Toutefois, le personnel de la garderie a pu prendre rendez-vous pour se faire vacciner le 4 mai 2021, soit deux jours plus tôt que le grand public âgé de plus de 30 ans et six jours plus tôt que le grand public âgé de 12 ans et plus. Les enfants de 5 à 11 ans n'étaient pas admissibles à la vaccination avant le 26 novembre 2021, et les enfants de moins de 5 ans sont devenus admissibles le 2 août 2022.

La disponibilité des tests de dépistage PCR offerts aux enfants et aux travailleurs en service de garde a varié tout au long de la pandémie. Le 9 avril 2020, l'admissibilité aux tests a été élargie pour inclure les travailleurs essentiels qui présentaient des symptômes, toute personne vivant avec une personne de 65 ans ou plus et tous les résidents de la zone de Calgary. Cette mesure a rapidement été élargie dès le 13 avril 2020 pour inclure toute personne présentant des symptômes. Le 29 mai 2020, deux semaines après l'ouverture des services de garde, les tests

disponibles pour toute personne, sans restriction. Les tests ont de nouveau été restreints le 17 septembre 2020. Ils étaient uniquement disponibles pour les cas symptomatiques, les contacts connus des cas, ceux liés aux éclosions et les cas asymptomatiques dans les endroits prioritaires (qui ne comprenaient pas les services de garde). Le 23 décembre 2021, on a demandé aux résidents de l'Alberta symptomatiques d'utiliser des tests de dépistage rapide, car ils n'étaient plus admissibles aux tests de dépistage PCR (à l'exception de ceux qui sont admissibles à des traitements précis et de ceux qui se trouvent dans des contextes particuliers à risque élevé). Les lignes directrices sur la garde d'enfants ont rapidement été modifiées pour inclure la référence aux résultats de tests rapides.

Le dépistage complet des variants préoccupants de la COVID-19 a commencé au début de février 2021, coïncidant avec l'arrivée des variants B.1.1.7 Alpha et B.1.351 Beta dans la province (31). Toutefois, ce dépistage complet a été interrompu lorsque les cas étaient à leur pic dans les vagues 3 à 5, et le dépistage des variants préoccupants a plutôt été priorisé en fonction des cas associés à l'éclosion, des cas d'hospitalisation et d'un échantillon aléatoire de cas communautaires. Dans l'ensemble, de février 2021, lorsque le dépistage à grande échelle a commencé jusqu'à la fin de la période visée par notre rapport (31 décembre 2021), 67 % des cas ont fait l'objet d'un dépistage de variant préoccupant (données internes).

Au départ, des enquêtes sur les éclosions dans des services de garde en Alberta ont été ouvertes lorsqu'un cas de COVID-19 a été confirmé (32). Ce nombre est passé à deux cas confirmés dans un délai de 14 jours, ou à deux cas épidémiologiquement liés, en août 2020 (33). Cette définition a été mise à jour pour inclure seulement les cas qui se trouvaient en milieu de garde pendant qu'ils étaient infectieux ou qui y ont probablement été acquis (34), et de nouveau en septembre 2021 pour inclure les éclosions fondées sur deux cas répondant à la définition de cas de maladie respiratoire (35). Les éclosions de COVID-19 dans les garderies ont cessé d'être surveillées le 31 décembre 2021. La mise à jour de février 2022 des Lignes directrices en matière de gestion de la santé publique ne mentionnait pas les milieux de garde au-delà du fait que les cas ne devraient pas être traités (36).

Pendant la majeure partie de la pandémie, les établissements ont été mis en alerte, et le suivi a commencé par un seul cas confirmé, puis a fait l'objet d'un rapport public lorsqu'il y avait cinq cas ou plus. La situation a changé le 17 mars 2021, lorsque la déclaration publique des cas est passée à 10 cas. Les cas n'ont été inclus dans le cadre de l'éclosion que s'ils ont un lien principal avec l'établissement (par exemple, s'ils y travaillent ou s'y rendent). Pendant la majeure partie de la pandémie de COVID-19, lorsqu'un cas a été confirmé dans un service de garde de l'Alberta, le cas a été renvoyé à une équipe d'enquête spécialisée sur l'éclosion pour effectuer la recherche des contacts.



Acceptation du vaccin contre le SRAS-CoV-2 chez les parents et tuteurs d'enfants de moins de cinq ans : sondage transversal à Toronto

Pierre-Philippe Piché-Renaud^{1,2}, Elahe Karimi-Shahrbabak³, Sarah Abu Fadaleh³, Daniel Farrar³, Julia Orkin^{2,3}, Michelle Science^{1,2}, Shaun Morris^{1,2,3,4*}

Résumé

Contexte : Malgré l'autorisation du vaccin contre le coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV-2) pour les enfants de six mois à cinq ans au Canada, l'acceptation du vaccin pour ce groupe d'âge demeure faible comparativement à d'autres groupes d'âge. Cette étude vise à évaluer l'acceptation du vaccin chez les parents et tuteurs d'enfants de moins de cinq ans et à déterminer les facteurs associés à l'hésitation à l'égard du vaccin contre le SRAS-CoV-2 à Toronto.

Méthodes : Entre le 5 avril et le 4 juillet 2022, un sondage autoadministré offert en plusieurs langues a été envoyé aux parents et tuteurs d'enfants au sein d'un bassin de 660 écoles de Toronto et deux centres de santé communautaires. Des données sur les caractéristiques sociodémographiques, l'acceptation des vaccins de routine et contre la grippe et l'état actuel du vaccin contre le SRAS-CoV-2 pour les parents et les frères et sœurs plus âgés ont été recueillies.

Résultats : Au total, 253 parents et tuteurs d'enfants de moins de cinq ans ont répondu au sondage. Bien que 234 (94 %) des répondants étaient entièrement vaccinés contre le SRAS-CoV-2 et que plus de 90 % d'entre eux aient fait vacciner leurs enfants de plus de cinq ans, seulement 148 (59 %) avaient l'intention de vacciner leur enfant de moins de cinq ans.

Conclusion : Ces résultats soulignent l'importance des interventions pour accroître la confiance à l'égard du vaccin contre le SRAS-CoV-2 chez les parents et tuteurs d'enfants de moins de cinq ans.

Citation proposée : Piché-Renaud P-P, Karimi-Shahrbabak E, Abu Fadaleh S, Farrar DS, Orkin J, Science ME, Morris SK. Acceptation du vaccin contre le SRAS-CoV-2 chez les parents et tuteurs d'enfants de moins de cinq ans : sondage transversal à Toronto. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2023;49(4):143–9. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v49i04a05f>

Mots-clés : SRAS-CoV-2, COVID-19, parents et tuteurs, enfants, acceptation du vaccin, hésitation à l'égard de la vaccination, sondage

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



Affiliations

¹ Division des maladies infectieuses, The Hospital for Sick Children, Toronto, ON

² Département de pédiatrie, Faculté de médecine, Université de Toronto, Toronto, ON

³ Programme des sciences évaluatives de la santé des enfants, The Hospital for Sick Children, Toronto, ON

⁴ Division de la santé publique clinique et Centre des maladies évitables par la vaccination, Dalla Lana School of Public Health, Toronto, ON

*Correspondance :

shaun.morris@sickkids.ca

Introduction

En Ontario, du 15 janvier 2020 au 11 mars 2023, 1 695 enfants de moins de cinq ans ont été hospitalisés en raison de la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) et 23 enfants sont décédés en raison de la COVID-19 (1). Les données nationales du Canada ont révélé que parmi les enfants de moins de 18 ans hospitalisés en raison de la COVID-19, la proportion la plus élevée de maladies graves était chez les enfants de 2 à 5 ans (2). Le 14 juillet 2022, Santé Canada a approuvé les premiers

vaccins contre le coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV-2) pour les enfants de six mois à cinq ans (3). Cependant, le taux de vaccination contre le SRAS-CoV-2 au sein de ce groupe d'âge a été faible dans toutes les provinces et demeure inférieur à 10 % au Canada, comparativement à 52 % dans le groupe des 5 à 11 ans et à 83,9 % dans le groupe des 12 à 17 ans (4). Bien que les taux de vaccination (qui attestent du comportement réel face à l'administration d'un vaccin) soient



inférieurs aux taux d'acceptation du vaccin (qui attestent de l'intention de recevoir un vaccin ou de l'attitude à l'égard des vaccins), une bonne compréhension des raisons expliquant les faibles taux d'acceptation du vaccin contre la COVID-19 chez les parents et tuteurs de jeunes enfants permettrait de mettre au point des interventions ciblées afin d'accroître la confiance envers les vaccins et les taux de vaccination dans ce groupe d'âge (5,6). Cette étude porte sur des questions de santé publique urgentes : 1) l'évaluation du taux d'acceptation du vaccin (intention de recevoir un vaccin ou de se faire vacciner) chez les parents et tuteurs d'enfants de moins de cinq ans et 2) l'identification des facteurs associés à l'hésitation de vacciner (retard ou refus de l'acceptation des vaccins) (6).

Méthodes

Un sondage transversal autoadministré offert en plusieurs langues a été envoyé aux personnes qui s'occupent d'enfants d'âge scolaire et préscolaire pour un bassin de 660 écoles publiques et privées et deux centres de santé communautaires affiliés au centre de dépistage de la COVID-19 de « The Hospital for Sick Children ». Le sondage a été distribué du 5 avril au 4 juillet 2022, immédiatement avant l'approbation du vaccin pour les enfants de six mois à cinq ans. Les parents et tuteurs d'enfants de moins de cinq ans ont été interrogés au sujet de leur intention de vacciner leurs enfants contre le SRAS-CoV-2 lorsque le vaccin aura été approuvé pour ce groupe d'âge, et des raisons pour lesquelles ils hésiteraient le faire. Les parents et tuteurs étaient considérés comme acceptant du vaccin contre le SRAS-CoV-2 lorsqu'ils avaient l'intention (très probable/probable) de vacciner leurs enfants à l'avenir. Ils ont été considérés hésitants à la vaccination lorsqu'ils n'avaient pas l'intention (très improbable/peu probable/incertain) de faire vacciner leurs enfants à l'avenir. Le sondage a également recueilli des renseignements sur les caractéristiques sociodémographiques (notamment l'âge, le lien avec l'enfant, le niveau de scolarité, le pays de naissance et l'origine ethnique) et le statut vaccinal actuel des parents et tuteurs et des frères et sœurs plus âgés du groupe d'âge scolaire. Le questionnaire est disponible dans le **matériel supplémentaire**. Les données ont été analysées à l'aide de χ^2 ou de la méthode exacte de Fisher et des valeurs de p de $< 0,05$ ont été jugées statistiquement significatives. Les réponses aux questions ouvertes ont été codées et regroupées au moyen d'une analyse thématique.

Résultats

Au total, 253 parents et tuteurs d'enfants de moins de cinq ans ont répondu au sondage. Bien que 234 (94 %) des répondants aient reçu au moins deux doses du vaccin contre la COVID-19 et que plus de 90 % aient fait vacciner leurs enfants de plus de cinq ans avec au moins une dose, seulement 148 (59 %) avaient l'intention de vacciner leurs enfants de moins de cinq ans. Le niveau d'acceptation du vaccin contre la COVID-19 différait entre les parents et tuteurs de différentes origines ethniques, le taux d'acceptation le plus faible étant observé chez les personnes Noires (25 %) et les personnes du Moyen-Orient (37,5 %) ($p = 0,006$). Les autres caractéristiques associées aux différences d'acceptation du vaccin comprenaient l'âge du parent ou tuteur ($p = 0,039$, plus faible chez les personnes de plus de 40 ans), le niveau de scolarité ($p = 0,011$, plus faible chez les diplômés universitaires) et le statut vaccinal ($p < 0,001$, plus faible chez les parents et tuteurs non vaccinés) (**tableau 1**). Les parents et tuteurs ont déclaré qu'ils cherchaient des renseignements sur les vaccins contre la COVID-19 principalement auprès de ressources de santé publique (79 %), d'organismes gouvernementaux (62 %), des médias sociaux (58 %) et de médecins de famille ou de pédiatres (45 %). Lorsqu'on compare les parents et tuteurs de différentes origines ethniques, on constate des différences importantes dans le nombre de personnes qui cherchent des renseignements auprès de ressources de santé publique ($p < 0,001$) et de médecins de famille ou de pédiatres ($p < 0,001$). Comparativement aux parents et tuteurs s'identifiant comme personnes Blanches, tous les autres groupes ethniques ont rapporté une plus faible utilisation des ressources de santé publique ($p < 0,001$) et de médecins de famille ou de pédiatres ($p < 0,001$). De plus, la recherche de renseignements auprès de médecins de famille ou de pédiatres ($p = 0,029$), de ressources en santé publique ($p < 0,001$), d'organismes gouvernementaux ($p < 0,001$), de groupes professionnels ($p = 0,012$) et de médias sociaux ($p = 0,001$) différait entre les parents et tuteurs de différents niveaux de scolarité. Ceux ayant un niveau de scolarité plus élevé ont déclaré avoir obtenu plus des renseignements de médecins de famille ou de pédiatres (à l'exception de ceux qui n'ont pas terminé leurs études secondaires), de ressources en santé publique, d'organismes gouvernementaux, de groupes professionnels et de médias sociaux (à l'exception de ceux ayant un diplôme d'un collège communautaire) que ceux ayant un niveau de scolarité inférieur (**tableau 2**).



Tableau 1 : Acceptation du vaccin contre le SRAS-COV-2 chez les parents et tuteurs d'enfants de moins de cinq ans

Caractéristique du parent ou tuteur	Tous les participants (N = 253)		Acceptation du vaccin ^a				valeur p
			Acceptant (N = 148, 58,5 %)		Hésitant (N = 105, 41,5 %)		
	n/N	%	n/N	%	n/N	%	
Relation avec l'enfant							
Père	52/253	20,6	35/52	67,3	17/52	32,7	0,34
Mère	199/253	78,7	112/199	56,3	87/199	43,7	
Grand-parent	2/253	0,7	1/2	50,0	1/2	50,0	
Origine ethnique ^b							
Blanc	105/244	43,0	68/105	64,8	37/105	35,2	0,006
Est-asiatique/Asiatique du Sud-Est	49/244	20,1	35/49	71,4	14/49	28,6	
Sud-asiatique	28/244	11,5	16/28	57,1	12/28	42,9	
Noir	24/244	9,8	6/24	25,0	18/24	75,0	
Métis et autre	17/244	7,0	10/17	58,8	7/17	41,2	
Latino-américain	13/244	5,3	7/13	53,8	6/13	46,2	
Moyen-Orient	8/244	3,3	3/8	37,5	5/8	62,5	
Groupe d'âge du parent/tuteur							
Moins de 30 ans	5/253	2,0	0/5	0,0	5/5	100,0	0,039
30 à 39 ans	148/253	58,5	86/148	58,1	62/148	41,9	
40 à 49 ans	95/253	37,5	58/95	61,1	37/95	38,9	
50 ans ou plus	5/253	2,0	4/5	80,0	1/5	20,0	
Niveau d'éducation du parent/tuteur							
Pas d'études secondaires	5/243	2,1	3/5	60,0	2/5	40,0	0,011
Études secondaires ou l'équivalent	23/243	9,5	11/23	47,8	12/23	52,2	
Études collégiales	42/243	17,3	17/42	40,5	25/42	59,5	
Diplôme universitaire	173/243	71,2	114/173	65,9	59/173	34,1	
Pays de naissance du parent/tuteur							
Canada	127/249	51,0	80/127	63,0	47/127	37,0	0,24
Autre pays	122/249	49,0	68/122	55,7	54/122	44,3	
Niveau de revenu du pays de naissance ^c							
Revenu moyen faible/inférieur	50/247	20,2	29/50	58,0	21/50	42,0	0,81
Revenu moyen/élevé/supérieur	197/247	79,8	118/197	59,9	79/197	40,1	
A un médecin de famille/pédiatre							
Oui	240/251	95,6	139/240	57,9	101/240	42,1	0,766
Non	11/251	4,4	7/11	63,6	4/240	36,4	
Nombre d'enfants							
1	27/250	10,8	17/27	63,0	10/27	37,0	0,595
2	143/250	57,2	85/143	59,4	58/143	40,6	
3	58/250	23,2	35/58	60,3	23/58	39,7	
4 ou plus	22/250	8,8	10/22	45,5	12/22	54,5	
Statut vaccinal du parent/tuteur contre le SRAS-CoV-2							
Vacciné avec au moins 1 dose	236/252	93,7	147/236	62,3	89/236	37,7	< 0,001
Non vacciné	16/252	6,4	1/16	6,3	15/16	93,8	
État de vaccination des frères/sœurs (âgés de 12 à 18 ans) contre le SRAS-CoV-2							
Vacciné avec au moins 1 dose	33/46	71,7	21/33	63,6	12/33	36,4	0,007
Non vacciné	13/46	28,3	2/13	15,4	11/13	84,6	



Tableau 1 : Acceptation du vaccin contre le SRAS-COV-2 chez les parents et tuteurs d'enfants de moins de cinq ans (suite)

Caractéristique du parent ou tuteur	Tous les participants (N = 253)		Acceptation du vaccin ^a				valeur p
			Acceptant (N = 148, 58,5 %)		Hésitant (N = 105, 41,5 %)		
	n/N	%	n/N	%	n/N	%	
État de vaccination des frères/sœurs (âgés de 5 à 11 ans) contre le SRAS-CoV-2							
Vacciné avec au moins 1 dose	136/195	69,7	109/136	80,1	27/136	19,9	< 0,001
Non vacciné	59/195	30,3	6/59	10,2	53/59	89,8	
Sources de renseignements sur les vaccins contre le SRAS-CoV-2 ^d							
Médecin de famille/pédiatre	113/251	45,0	71/113	62,8	42/113	37,2	0,21
Ressources de santé publique	197/251	78,5	122/197	61,9	75/197	38,1	0,038
Organisations gouvernementales	156/251	62,3	96/156	61,5	60/156	38,5	0,21
Groupes professionnels ^e	56/251	22,3	37/56	66,1	19/56	33,9	0,19
Médias sociaux ^f	145/251	57,8	88/145	60,7	57/145	39,3	0,41
Réseau social ^g	81/251	32,3	49/81	60,5	32/81	39,5	0,66
Autres sources ^h	17/251	68,0	3/17	17,6	14/17	82,4	< 0,001

Abréviation : SRAS-COV-2, coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère

^a Les parents et tuteurs acceptaient la vaccination s'ils avaient l'intention (très probable/probable) de vacciner leur enfant contre le SRAS-CoV-2 à l'avenir, et ils hésitaient s'ils n'avaient pas l'intention (très improbable/peu probable/incertain) de faire vacciner leur enfant à l'avenir

^b Les parents et tuteurs ont pu choisir plusieurs réponses pour leur origine ethnique; le groupe ethnique autochtone a été classé comme « Métis et autre » en raison de la taille restreinte du groupe

^c Le niveau de revenu du pays de naissance du parent ou tuteur a été défini selon la classification de la Banque mondiale 2021 (7)

^d Les parents et tuteurs ont pu choisir plusieurs réponses pour la source de leurs renseignements

^e Groupes professionnels comme l'Association médicale canadienne, l'Association des infirmières et infirmiers du Canada, etc.

^f Les médias sociaux comprennent Twitter, Facebook, WhatsApp, WeChat, la radio, la télévision, les journaux ou les sites Web de nouvelles

^g Réseaux sociaux comme la famille, les amis, les voisins ou les collègues. Les pourcentages ont été calculés en fonction des cas pour lesquels les données étaient complètes

^h Les autres sources mentionnées dans des questions ouvertes comprennent des articles scientifiques, des lieux de travail, des écoles, des statistiques sur des sites Web gouvernementaux, des rapports de l'Organisation mondiale de la Santé et des CDC (Centers for Disease Control and Prevention), et un ami (virologue)

Tableau 2 : Sources de renseignements sur les vaccins contre le SRAS-CoV-2 chez les parents et tuteurs d'enfants de moins de cinq ans

Caractéristique des parents/tuteurs	Tous les participants (N = 251) ^a		Sources de renseignements sur les vaccins contre le SRAS-CoV-2													
			Médecin de famille/pédiatre (N = 113, 45,0 %)		Ressources de santé publique (N = 197, 78,5 %)		Organisations gouvernementales (N = 156, 62,2 %)		Groupes professionnels (N = 56, 22,3 %)		Médias sociaux (N = 145, 57,8 %)		Réseau social (N = 81, 32,3 %)		Autres sources (N = 17, 6,8 %)	
	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%
Origine ethnique (valeur p)	s.o.		< 0,001		< 0,001		0,658		0,54		0,059		0,902		0,233	
Blanc	105/242	43,4	64/105	61,0	97/105	92,4	71/105	67,6	30/105	28,6	64/105	61,0	31/105	29,5	9/105	8,6
Est-asiatique/Asiatique du Sud-Est	48/242	19,8	12/48	25,0	39/48	81,3	30/48	62,5	8/48	16,7	35/48	72,9	17/48	35,4	1/48	2,1
Sud-asiatique	28/242	11,6	10/28	35,7	20/28	71,4	15/28	53,6	4/28	14,3	13/28	46,4	8/28	28,6	0/28	0,0
Noir	24/242	9,9	11/24	45,8	15/24	62,5	16/24	66,7	4/24	16,7	13/24	54,2	6/24	25,0	2/24	8,3
Métis et autre	16/242	6,6	4/16	25,0	9/16	56,3	9/16	56,3	4/16	25,0	8/16	50,0	7/16	43,8	2/16	12,5
Latino-américain	13/242	5,4	6/13	46,2	8/13	61,5	7/13	53,8	2/13	15,4	5/13	38,5	5/13	38,5	0/13	0,0
Moyen-Orient	8/242	3,3	3/8	37,5	5/8	62,5	4/8	50,0	1/8	12,5	2/8	25,0	2/8	25,0	1/8	12,5
Groupe d'âge du parent/tuteur (valeur p)	s.o.		0,597		0,48		0,64		0,655		0,299		0,41		0,42	
Moins de 30 ans	4/251	1,6	1/4	25,0	4/4	100,0	3/4	75,0	1/4	25,0	3/4	75,0	2/4	50,0	0/4	0,0
30 à 39 ans	148/251	59,0	64/148	43,2	118/148	79,7	87/148	58,8	31/148	20,9	84/148	56,8	52/148	35,1	11/148	7,4
40 à 49 ans	94/251	37,5	46/94	48,9	70/94	74,5	62/94	66,0	24/94	25,5	53/94	56,4	25/94	26,6	5/94	5,3
50 ans et plus	5/251	2,0	2/5	40,0	5/5	100,0	4/5	80,0	0/5	0,0	5/5	100,0	2/5	40,0	1/5	20,0

**Tableau 2 : Sources de renseignements sur les vaccins contre le SRAS-CoV-2 chez les parents et tuteurs d'enfants de moins de cinq ans (suite)**

Caractéristique des parents/tuteurs	Tous les participants (N = 251) ^a		Sources de renseignements sur les vaccins contre le SRAS-CoV-2													
			Médecin de famille/pédiatre (N = 113, 45,0 %)		Ressources de santé publique (N = 197, 78,5 %)		Organisations gouvernementales (N = 156, 62,2 %)		Groupes professionnels (N = 56, 22,3 %)		Médias sociaux (N = 145, 57,8 %)		Réseau social (N = 81, 32,3 %)		Autres sources (N = 17, 6,8 %)	
	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%
Niveau d'éducation du parent/tuteur (valeur p)	s.o.		0,029		< 0,001		< 0,001		0,012		0,001		0,323		0,445	
Pas d'études secondaires	5/241	2,1	3/5	60,0	2/5	40,0	2/5	40,0	0/5	0,0	0/5	0,0	0/5	0,0	1/5	20,0
Études secondaires ou l'équivalent	122/241	50,6	10/22	45,5	13/22	59,1	7/22	31,8	1/22	4,5	7/22	31,8	5/22	22,7	1/22	4,5
Études collégiales	42/241	17,4	11/42	26,2	25/42	59,5	23/42	54,8	6/42	14,3	27/42	64,3	15/42	35,7	3/42	7,1
Diplôme universitaire	172/241	71,4	87/172	50,6	150/172	87,2	120/172	69,8	49/172	28,5	106/172	61,6	57/172	33,1	11/172	6,4

Abbreviations : s.o., sans objet; SRAS-CoV-2, coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère

^a Il manquait deux réponses à la question sur les sources de renseignements

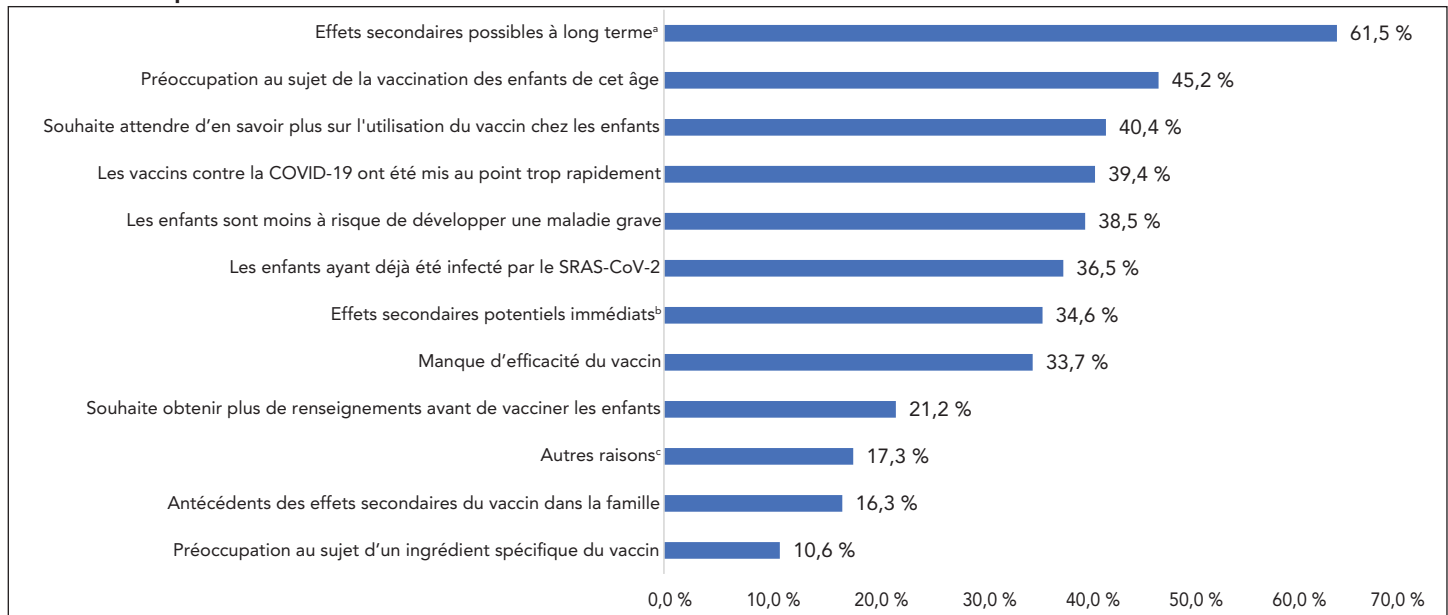
Parmi les parents et tuteurs qui hésitaient à faire vacciner leur enfant (105, dont un répondant qui n'a pas fourni de raison), la raison la plus courante était la préoccupation au sujet des effets secondaires à long terme (n = 64/104; 62 %). Un tiers des répondants qui hésitaient à faire vacciner leurs enfants se sont dits préoccupés par le manque de données et de données probantes sur les vaccins contre la COVID-19, ont signalé des effets secondaires immédiats des vaccins et la possibilité de nouveaux effets secondaires non précisés. Parmi les autres préoccupations, certains estimaient que les enfants étaient trop jeunes pour être vaccinés (n = 47/104; 45 %) et d'autres veulent attendre d'avoir plus de renseignements sur la vaccination des enfants de ce groupe d'âge (n = 42/104; 40 %). Parmi les répondants qui s'inquiétaient des effets secondaires à long terme, 11 (17,2 %) s'inquiétaient des effets secondaires cardiovasculaires, six (9,4 %) des effets secondaires neurologiques ou sur le développement, quatre (6,3 %) de l'infertilité, trois (4,7 %) des effets d'inflammation et de maladie auto-immune et 16 (25,0 %) sur d'autres effets secondaires à long terme (**figure 1**).

Conclusion

Dans le cadre de cette étude menée avant l'autorisation au Canada de la vaccination contre la COVID-19 chez les enfants de six mois à cinq ans, nous avons constaté que l'intention des parents et tuteurs de vacciner leur enfant de moins de cinq ans était faible. Bien que l'acceptation du vaccin et le taux réel de vaccination ne soient pas nécessairement des concepts identiques, il est intéressant de noter que la proportion de parents et tuteurs ayant déclaré accepter les vaccins contre la COVID-19 pour leur enfant était beaucoup plus faible que la proportion de parents et tuteurs ayant déclaré être vaccinés ou avoir fait vacciner un enfant plus âgé contre la COVID-19 (6). Ces résultats soulignent que des interventions ciblées sont nécessaires pour supporter les parents et tuteurs de jeunes enfants quant à leur décision par rapport à la vaccination en les informant et en leur offrant des occasions d'avoir des discussions ouvertes sur la vaccination contre la COVID-19, en particulier au sein de groupes plus hésitants face à la vaccination. Les professionnels de la santé et de la santé publique jouent un rôle crucial en favorisant la confiance des parents et tuteurs à l'égard du vaccin contre le SRAS-CoV-2 et en leur transmettant des renseignements à jour et exacts sur les avantages et les risques de la vaccination.



Figure 1 : Raisons de l'hésitation à donner le vaccin contre le SRAS-CoV-2 chez les parents et tuteurs d'enfants de moins de cinq ans^{a,b,c}



Abréviations : COVID-19, maladie à coronavirus 2019; SRAS-COV-2, coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère

^a Les effets secondaires à long terme signalés dans les questions ouvertes comprennent les effets cardiovasculaires (11/64 ou 17,2 %; e.g. myocardite, péricardite, saignement et autres effets cardiovasculaires), les effets neurologiques ou développementaux (6/64 ou 9,4 %; e.g. problèmes développementaux ou cognitifs, accident vasculaire cérébral, anévrisme et autres effets secondaires neurologiques), l'incertitude en raison du manque de données, de données probantes et de la possibilité de nouveaux effets secondaires non précisés (20/64 ou 31,3 %), l'infertilité (4/64 ou 6,3 %), l'inflammation et les maladies auto-immunes (3/60 ou 4,7 %) et d'autres effets secondaires à long terme (6/64 ou 25,0 %)

^b Les effets secondaires immédiats comprennent les effets cardiovasculaires (11/36 ou 30,6 %; e.g. myocardite/péricardite, thrombose et autres effets cardiovasculaires), les effets neurologiques (3/36 ou 8,3 %; e.g. accident vasculaire cérébral, paralysie de Bell ou autres formes de paralysie et crise d'épilepsie), les réactions aux vaccins (7/36 ou 19,4 %; e.g. fièvre et douleur) les réactions allergiques (2/36 ou 5,6 %), l'inflammation et les maladies auto-immunes (2/36 ou 5,6 %) et les autres effets secondaires immédiats (11/36 ou 31 %)

^c Autres raisons : inutile (4/18 ou 22,2 %), manque d'efficacité (3/18 ou 16,7 %) et autres raisons (5/18 ou 27,8 %; e.g. autres préoccupations particulières et autres préoccupations générales et non précisées)

Déclaration des auteurs

P.-P. P.-R. — Co-auteur principal, conceptualisation, rédaction-révision et édition
 E. K. S. — Co-auteur principal, rédaction de la version préliminaire, analyse des données, rédaction-révision et édition
 S. K. M. — Conceptualisation, rédaction-révision et édition
 D. S. F. — Analyse des données, rédaction-révision et édition
 S. A. F. — Administration du projet, conservation des données, rédaction-révision et édition
 J. O. — Méthodologie, ressources, rédaction-révision et édition
 M. E. S. — Méthodologie, ressources, rédaction-révision et édition

Le contenu et le point de vue exprimés dans cet article sont ceux des auteurs et ne reflètent pas nécessairement ceux du gouvernement du Canada.

Intérêts concurrents

P.-P. P.-R. a été cochercheur au sein d'un projet dirigé par un chercheur qui a été financé par Pfizer, et n'a aucun lien avec cette étude. S. K. M. a reçu des honoraires pour des conférences de GlaxoSmithKline et de « Johnson and Johnson China », a été membre de conseils consultatifs spéciaux pour Pfizer Canada et Sanofi Pasteur, et est cochercheur d'une subvention de Pfizer dirigée par un chercheur, qui n'a aucun lien avec cette étude. Tous les autres auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

Remerciements

Nous tenons à remercier les intervenants et les collaborateurs de cette étude de « The Hospital for Sick Children », du programme de dépistage de la COVID-19 de SickKids, du Centre de santé communautaire de Black Creek, du Centre de santé communautaire TAIBU, de Santé publique de Toronto et de Santé publique Ontario, y compris C. Bruce-Barrett, F. Buchanan, A. Chris, V. Dubey, L. Gebremikael, A. Guttmann, A. Iqbal, P. Hubley, S. Nasso, C. Prescod, M. Westin, S. Wilson, S. Zlotkin, en plus des 586 écoles publiques et 74 écoles privées de la région du Grand Toronto qui ont collaboré à cette étude.

Financement

Ce projet est financé par une subvention du Fonds de partenariat d'immunisation de l'Agence de la santé publique du Canada (2122-HQ-000325) et une subvention du Conseil national des sciences et de la recherche du Canada (561665-2021). Cette étude a été approuvée par le comité d'éthique pour la recherche du Hospital for Sick Children (REB #1000078906).



Matériel supplémentaire

Ces documents sont accessibles dans le fichier de « [Matériel supplémentaire](#) ».

Instrument de sondage

Références

1. Santé publique Ontario. Outil de surveillance des données sur la COVID-19 en Ontario. Toronto, ON : SPO; 2023. [Consulté le 20 mars 2023]. <https://www.publichealthontario.ca/fr/data-and-analysis/infectious-disease/covid-19-data-surveillance/covid-19-data-tool?tab=overview>
2. Farrar DS, Drouin O, Moore Hepburn C, Baerg K, Chan K, Cyr C, Donner EJ, Embree JE, Farrell C, Forgie S, Giroux R, Kang KT, King M, Laffin Thibodeau M, Orkin J, Ouldali N, Papenburg J, Pound CM, Price VE, Proulx-Gauthier JP, Purewal R, Ricci C, Sadarangani M, Salvadori MI, Thibeault R, Top KA, Viel-Thériault I, Kakkar F, Morris SK. Risk factors for severe COVID-19 in hospitalized children in Canada: A national prospective study from March 2020-May 2021. *Lancet Reg Health Am* 2022;15:100337. [DOI PubMed](#)
3. Agence de la santé publique du Canada. Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) : Recommandations sur l'utilisation du vaccin Spikevax de Moderna contre la COVID-19 chez les enfants de 6 mois à 5 ans. Ottawa, ON : ASPC; 2022. [Consulté le 21 oct. 2022]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-ccni/recommandations-utilisation-vaccin-spikevax-moderna-contre-covid-19-enfants-6-mois-5-ans.html>
4. Agence de la santé publique du Canada. Vaccination contre la COVID-19 au Canada. Ottawa, ON : ASPC; 2022. [Consulté le 20 mars 2023]. <https://sante-infobase.canada.ca/covid-19/couverture-vaccinale/>
5. Wang Q, Hu S, Du F, Zang S, Xing Y, Qu Z, Zhang X, Lin L, Hou Z. Mapping global acceptance and uptake of COVID-19 vaccination: A systematic review and meta-analysis. *Commun Med (Lond)* 2022;2:113. [DOI PubMed](#)
6. MacDonald NE, Comeau J, Dubé È, Graham J, Greenwood M, Harmon S, McElhaney J, McMurtry CM, Middleton A, Steenbeek A, Taddio A. Enhancing COVID-19 vaccine acceptance in Canada. Royal Society of Canada. 2021. https://rsc-src.ca/sites/default/files/VA%20PB_EN_1.pdf
7. World Bank Country and Lending Groups – World Bank Data Help Desk. 2022 [Consulté le 23 oct. 2022]. <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>



Tendances des éclosions de COVID-19 au Canada, 2021

Demy Dam^{1*}, Erin McGill¹, Anna Bellos¹, Cameron Coulby¹, Jonathan Edwin¹, Rachel McCormick¹, Kaitlin Patterson¹

Résumé

Contexte : En janvier 2021, l'Agence de la santé publique du Canada a lancé un système de surveillance des éclosions, le Système canadien de surveillance des éclosions de COVID-19 (SCSEC), dans le but de surveiller l'incidence et la gravité des éclosions de la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) dans divers milieux communautaires et de compléter la surveillance des cas.

Méthodes : Sept provinces ont été incluses dans le présent rapport; en 2021, ces provinces ont transmis au SCSEC des listes hebdomadaires cumulatives des éclosions de COVID-19. Les données comprennent des variables administratives (e.g. date de début de l'éclosion, date de fermeture de l'éclosion, identificateur de l'éclosion), 24 types de milieux d'éclosion et le nombre de cas et de conséquences graves confirmés (hospitalisations, décès). Des analyses descriptives pour les éclosions de COVID-19 au Canada du 3 janvier 2021 au 1^{er} janvier 2022 ont été effectuées afin d'examiner les tendances dans le temps, la gravité et la taille de l'éclosion.

Résultats : L'incidence des éclosions a suivi des tendances semblables à l'incidence des cas. Les éclosions étaient plus fréquentes dans les écoles et les garderies (39 %) et dans les établissements industriels et agricoles (21 %). La taille des éclosions variait de 2 à 639 cas par éclosion; la taille médiane était de quatre cas par éclosion. Les établissements correctionnels affichaient la plus grande taille médiane d'éclosion, avec 18 cas par éclosion, suivie des établissements de soins de longue durée avec 10 cas par éclosion. Pendant les périodes d'incidence élevée, les éclosions peuvent être sous-estimées en raison d'une capacité de santé publique limitée, ou la déclaration peut être biaisée vers les milieux à risque élevé prioritaires pour les tests de dépistage. Les éclosions signalées au SCSEC ont été dominées par les administrations comptant les plus grandes populations.

Conclusion : Les tendances montrent que les éclosions de COVID-19 en 2021 ont été signalées le plus souvent dans des milieux communautaires comme les écoles; cependant, les plus grandes éclosions se sont produites dans les milieux de vie collective. Les renseignements recueillis grâce à la surveillance des éclosions ont complété les tendances de l'incidence des cas et ont permis de mieux comprendre la situation de la COVID-19 au Canada.

Citation proposée : Dam D, McGill E, Bellos A, Coulby C, Edwin J, McCormick R, Patterson K. Tendances des éclosions de COVID-19 au Canada, 2021. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2023;49(4):150–62. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v49i04a06f>

Mots-clés : COVID-19, Canada, éclosion, surveillance, tendances des éclosions, transmission du SRAS-CoV-2, santé publique, virus respiratoire

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



Affiliation

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

*Correspondance :

demy.dam@phac-aspc.gc.ca

Introduction

Contexte

Le 25 janvier 2020, la première infection du coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV-2) a été détectée au Canada (1). L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a déclaré la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19), causée par l'infection par le SRAS-CoV-2, comme une pandémie le 11 mars 2020 (2) et la COVID-19 s'est propagée rapidement à travers le Canada avec de nombreux cas et décès associés à des écloisions (3,4). Les écloisions peuvent entraîner de nombreuses infections sur une courte période, ce qui peut rapidement accroître la transmission communautaire par des expositions secondaires et exercer des pressions sur les services de santé (4).

L'Agence de la santé publique du Canada (l'Agence) a déterminé que la surveillance des écloisions pourrait fournir des données supplémentaires sur l'épidémie de COVID-19 au Canada afin d'aider à orienter l'intervention en santé publique; par conséquent, l'Agence a créé le Système canadien de surveillance des écloisions de COVID-19 (SCSEC) suite à des consultations avec les partenaires provinciaux et territoriaux. En janvier 2021, le SCSEC a été lancé avec sept provinces fournissant des données : Colombie-Britannique, Alberta, Manitoba, Ontario, Québec, Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard. Ces provinces représentent 93 % de la population canadienne (5). Les autres provinces et territoires canadiens ont indiqué leur appui à la surveillance nationale des écloisions, mais n'ont pas pu y participer à ce moment-là. Des efforts sont en cours pour intégrer les partenaires intéressés.

La surveillance des écloisions pour les agents pathogènes établis n'a pas été effectuée généralement à l'échelle nationale. Très peu de pays, comme l'Irlande et le Royaume-Uni, ont signalé des tendances concernant les écloisions de COVID-19 (6,7). La mise en œuvre d'un système de surveillance basée sur les événements afin de saisir les tendances des écloisions de COVID-19 au Canada est novatrice et celui-ci est différent des systèmes de surveillance basée sur les événements qui existent déjà en ce qui a trait à la promptitude et au niveau de détail saisi.

Objectifs

La surveillance systématique des tendances des écloisions de COVID-19 permet de mieux comprendre les types de milieux et les populations les plus à risque d'écloision et l'impact relatif des écloisions sur le fardeau de la COVID-19 au Canada. Cette initiative fédérale-provinciale-territoriale a permis de surveiller les tendances nationales des écloisions pendant la pandémie. Les connaissances acquises grâce au SCSEC permettent d'informer la santé publique au Canada sur la prévention et le contrôle de la transmission du SRAS-CoV-2 dans divers milieux. Le présent rapport fournit une analyse descriptive rétrospective des tendances des écloisions de COVID-19 au Canada observées sur une période d'un an, de janvier 2021 à janvier 2022.

Méthodes

Sources d'information

Les données ont été extraites de la base de données du SCSEC et enrichies par des données au niveau des cas provenant de la base de données nationale sur les cas de COVID-19, toutes deux maintenues dans une base de données Postgres et tenues à jour par l'Agence. Le SCSEC est un système de surveillance passive basée sur les événements mis en place en janvier 2021 qui vise à surveiller systématiquement l'incidence et la gravité des écloisions de COVID-19 par type de milieu. Sept provinces ont été incluses dans cette analyse (Colombie-Britannique, Alberta, Manitoba, Ontario, Québec, Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard); en 2021, ces provinces ont transféré des listes cumulatives des écloisions de COVID-19 électroniquement au SCSEC sur une base hebdomadaire. Le système de surveillance recueille des données agrégées sur les variables administratives (e.g. date de début de l'écloision, date de fermeture de l'écloision, identificateur de l'écloision), 24 types de milieux d'écloision et le nombre de cas et de conséquences graves confirmés (hospitalisations, décès). En 2021, les provinces ont transmis des dossiers d'écloisions dans divers milieux d'écloision, y compris, mais sans s'y limiter, les milieux d'intérêt suivants : établissements de soins de longue durée (ESLD), établissements de soins de courte durée, écoles et garderies, établissements correctionnels, milieux de vie collective et milieux industriels (tableau 1) (8,9).

Tableau 1 : Groupement condensé des types de milieux d'écloision dans le Système canadien de surveillance des écloisions de COVID-19

Types de milieux condensés	Types de milieux du SCSEC
Établissement de soins de courte durée	Établissement de soins de courte durée
Milieu de vie collective	Milieu de vie collective (e.g. logement avec services de soutien, refuge, logement collectif), résidence de retraite
Établissement correctionnel	Établissement correctionnel
Industriel/agricole	Milieu industriel, installation de transformation agroalimentaire
Établissement de soins de longue durée	Établissement de soins de longue durée
École et garderie	École, garderie ou camp de jour
Autre	Soins de santé communautaire, services d'urgence, rassemblement de masse, bureau, soins personnels, établissement récréatif, restaurant/bar, commerce de détail, événement social, transport, voyage/tourisme, autre, milieu de travail non précisé, milieu inconnu

Abréviation : SCSEC, Système canadien de surveillance des écloisions de COVID-19



La base de données nationale sur les cas de COVID-19 est un système de surveillance non nominal qui recueille des données sur la démographie des cas, le statut clinique, l'exposition, les facteurs de risque, la vaccination et les lignées de variants des cas de COVID-19 au Canada. Pour les provinces qui ont autorisé le couplage des données sur les éclosions et les cas, les données du SCSEC ont été liées avec les données sur les cas de COVID-19 à l'aide d'identificateurs uniques des éclosions. Ce lien a permis à l'Agence d'obtenir des renseignements supplémentaires sur le nombre de cas et de conséquences graves associés aux éclosions pour lesquelles ces informations manquaient et sur les lignées de variants.

Définitions

La définition nationale des éclosions de COVID-19 est la suivante : deux cas confirmés ou plus de COVID-19 (10), épidémiologiquement liés à un environnement ou un milieu spécifique, à l'exclusion des ménages, étant donné que les cas de ménage ne peuvent être déclarés ou gérés comme une éclosion si le risque de transmission est contenu. Cette définition exclut également les cas qui sont regroupés géographiquement (e.g. dans une région, une ville ou un village), mais qui ne sont pas liés épidémiologiquement, ainsi que les cas attribués à la transmission communautaire (10).

Pour contextualiser l'impact de chaque variant préoccupant, nous avons utilisé la période allant de l'introduction des variants préoccupants à la fin de la période dominante. En utilisant la base de données nationale sur les cas de COVID-19, la date d'épisode du premier cas détecté a été utilisée pour définir la date d'introduction. La date correspondant à la fin de la période dominante a été déterminée en fonction de la dernière date où la proportion de cas de variants préoccupants a représenté au moins 75 % des cas séquencés déclarés. Mars 2021 à mai 2021 correspondait à une période de dominance mixte de variants préoccupants (variant Alpha, variant Bêta, variant Gamma), car aucun variant préoccupant ne représentait plus de 75 % individuellement.

Afin de fournir le contexte du rôle des vaccins de COVID-19 sur l'incidence des éclosions, nous avons ajouté une chronologie de la distribution des vaccins incluant le début de la campagne de vaccination dans les groupes prioritaires (décembre 2020) et les dates auxquelles Santé Canada a autorisé les vaccins pour les personnes âgées de 12 à 17 ans (5 mai 2021) et de 5 à 11 ans (19 novembre 2021) et les premières doses de rappel (9 novembre 2021), sachant qu'il existe des variations dans les dates de distribution du vaccin dans différentes administrations (11–14).

Qualité des données et données manquantes

La définition nationale d'une éclosion de COVID-19 a été appliquée aux données du SCSEC. Il n'y avait pas de dénominateurs pour les milieux d'éclosion (e.g. le nombre d'écoles ou la population à risque dans ces milieux); ainsi, il

n'a pas été possible de calculer quels milieux étaient les plus à risque d'éclosion à partir de ces données, seulement quels types de milieux signalent le plus souvent des éclosions. Par conséquent, les proportions calculées d'éclosions par type de milieu sont relatives au nombre total d'éclosions. L'exhaustivité des variables rapportées dans la liste des éclosions variait selon l'administration. Dans une administration qui n'a pas déclaré séparément les éclosions en milieu industriel (i.e. regroupées dans le milieu « milieu de travail non précisé »), dans la mesure du possible, ces éclosions ont été classées dans la catégorie « industriel/agricole », d'après l'information tirée des noms des lieux. Le taux de létalité a été défini comme la proportion de cas confirmés de COVID-19 associés à une éclosion qui sont décédés à cause de COVID-19. Le taux de létalité était manquant pour environ 5 % des éclosions. Les éclosions dupliquées identifiées à l'aide d'identificateurs d'éclosion uniques ont été retirées.

Analyse des données

Les milieux d'éclosion du SCSEC ont été regroupés pour les analyses selon le tableau 1. Les milieux qui représentaient moins de 2 % des éclosions ou qui étaient signalés de façon non uniforme entre les provinces ont été regroupés dans la catégorie « autres ». Aux fins de cet analyse, les données ont été agrégées par semaine épidémiologique (du dimanche au samedi) au cours de laquelle l'éclosion a été déclarée; ainsi, le présent rapport porte sur les éclosions déclarées entre le 3 janvier 2021 et le 1^{er} janvier 2022. Les données ont été extraites le 29 avril 2022. Les données ont été nettoyées et analysées à l'aide de R Statistical Software version 4.0.4. Des statistiques descriptives sur les tendances des éclosions par milieu, au fil du temps et par caractéristiques des cas, comme la taille de l'éclosion et le nombre de conséquences graves, ont été calculées.

Résultats

Tendances d'éclosions par type de milieu

Entre le 3 janvier 2021 et le 1^{er} janvier 2022, 30 078 éclosions ont été signalées au SCSEC dans les sept provinces participantes (**tableau 2**). Les éclosions étaient les plus fréquentes dans les écoles et les garderies (39 %), suivies par les établissements industriels et agricoles (21 %), les milieux de vie collective (8 %), les ESLD (4 %), les établissements de soins de courte durée (4 %) et les établissements correctionnels (1 %). Vingt-quatre pour cent des éclosions se sont produites dans « d'autres » milieux. Au Canada, les écoles sont en session de janvier à juin et de septembre à la mi-décembre, et pendant ces périodes, les écoles et les garderies représentaient systématiquement la plus grande proportion hebdomadaire d'éclosions (**figure 1**). Cela a été particulièrement évident de septembre à décembre 2021, lorsque les enfants de moins de 12 ans n'étaient pas encore admissibles à la vaccination contre la COVID-19; la proportion d'éclosions chez les populations admissibles à la vaccination était plus basse au cours de l'automne 2021. Dans les écoles



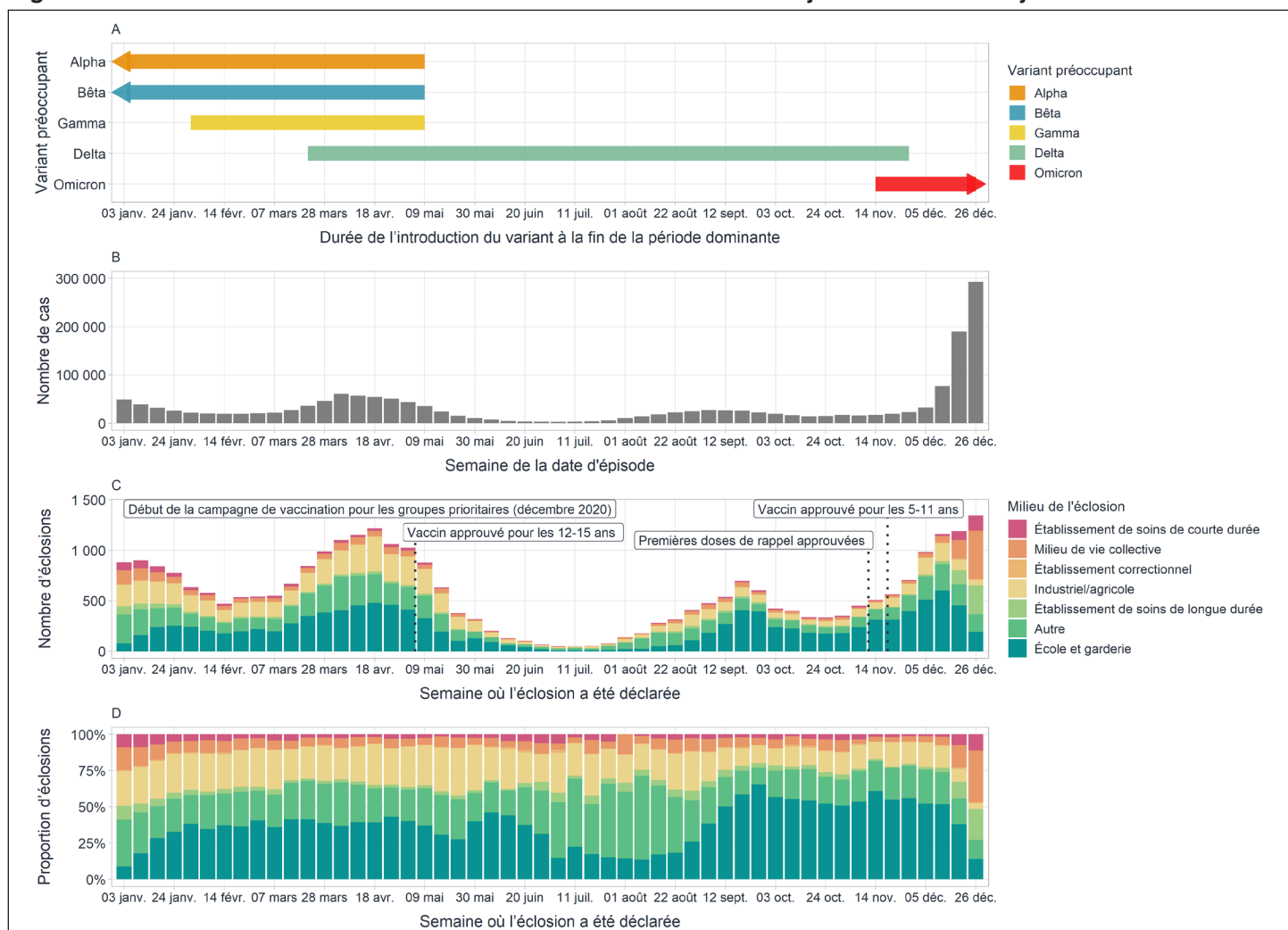
et les garderies, les écoles primaires représentaient la plus grande proportion d'éclosions, suivies des garderies, des écoles primaires et secondaires combinées et des écoles secondaires. Dans les milieux « autres », les éclosions survenues dans les milieux de travail non précisé représentaient la plus grande

proportion d'éclosions (**figure 2**). Dans les milieux de vie collective, les résidences de retraite et les logements avec services de soutien/logements collectifs représentaient la plus grande proportion des éclosions.

Tableau 2 : Nombre et proportion d'éclosions, de cas de COVID-19, d'hospitalisations, de décès associés aux éclosions et statistiques sommaires de la taille des éclosions par milieu

Milieu	Éclosions n = 30 078		Cas de COVID-19 n = 241 335		Hospitalisations n = 10 252		Décès n = 3 988		Nombre médian de cas par éclosion	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	Intervalle
École et garderie	11 699	39	73 311	30	294	3	7	< 1	4	2–236
Autre	7 069	24	39 912	17	1 031	10	157	4	3	2–364
Industriel/agricole	6 262	21	38 777	16	939	9	103	3	3	2–300
Milieux de vie collective	2 508	8	34 641	14	2 960	29	1 098	28	6	2–374
Établissement de soins de longue durée	1 267	4	34 703	14	885	9	1 554	39	10	2–342
Établissement de soins de courte durée	1 120	4	12 051	5	4 073	40	1 061	27	7	2–112
Établissement correctionnel	153	1	7 940	3	70	1	8	< 1	18	2–639

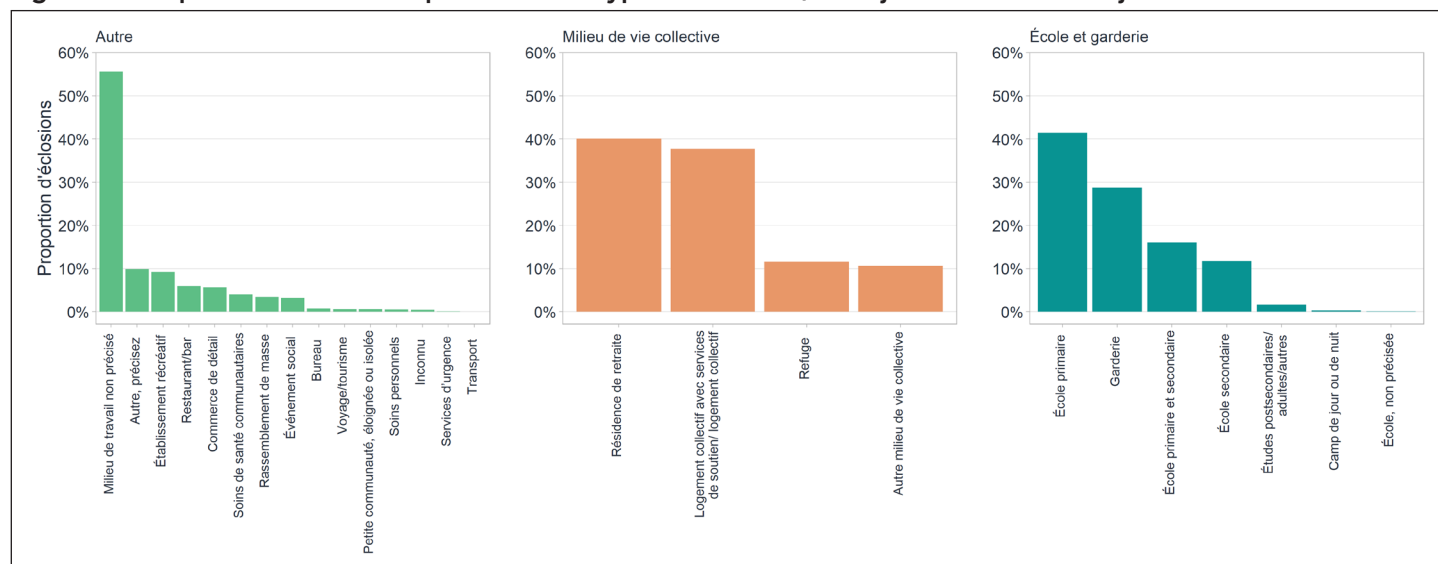
Figure 1 : L'évolution des tendances des éclosions de la COVID-19 du 3 janvier 2021 au 1^{er} janvier 2022^a



^a A indique la durée d'introduction du variant préoccupant jusqu'à la fin de la période hebdomadaire de cas de COVID-19, C le nombre d'éclosions et la chronologie de la distribution des vaccins contre la COVID-19 et D la proportion d'éclosions



Figure 2 : Proportion d'éclosions pour certains types de milieux, du 3 janvier 2021 au 1^{er} janvier 2022^a



^a Composition des milieux d'éclosion pour les milieux qui sont classés comme autres, les milieux de vie collective, et les écoles et les garderies

Tendances d'éclosion temporelle

L'incidence des éclosions a suivi des tendances similaires à celles des cas signalés (figure 1). Les vagues qui signalent des taux croissants ou décroissants des éclosions déclarées ont été largement déterminées par l'introduction des variants préoccupants et la stabilisation subséquente de la transmission au Canada. L'augmentation des éclosions en mars 2021 a été fortement entraînée par le variant Alpha, bien qu'il y ait aussi eu des éclosions impliquant les variants Bêta et Gamma. Le variant Delta a entraîné la résurgence de l'incidence des éclosions en août 2021, qui a atteint son maximum en fin septembre 2021. L'introduction du variant Omicron en novembre 2021 a entraîné une augmentation importante de l'incidence des éclosions, mais celle-ci n'a pas été proportionnelle à l'ampleur de l'augmentation observée dans l'incidence des cas de COVID-19.

Tendances d'éclosion par caractéristiques de cas

Au total, 241 335 cas associés aux éclosions ont été signalés au SCSEC entre le 3 janvier 2021 et le 1^{er} janvier 2022 (tableau 2). La répartition des cas associés aux éclosions par milieu était semblable aux tendances de l'incidence des éclosions, la plupart des cas étant signalés dans les écoles et les garderies (30 %). La plupart des hospitalisations associées aux éclosions étaient liées à des établissements de soins de courte durée (40 %) ou à des éclosions dans des milieux de vie collective (29 %). Les proportions de décès liés aux éclosions les plus élevées étaient dans les ESLD (39 %), dans les milieux de vie collective (28 %) et dans les établissements de soins de courte durée (27 %). Le taux de létalité le plus élevé était dans les établissements de soins de courte durée, avec un taux moyen de létalité de 10,7 %, suivi par les ESLD (4,3 %) et les milieux de vie collective (2,9 %).

La taille des éclosions variait de 2 à 639 cas par éclosion, avec une médiane de quatre cas par éclosion (tableau 2). Les établissements correctionnels (18 cas par éclosion) affichaient la taille médiane d'éclosion la plus élevée, suivie par les ESLD (10 cas par éclosion), les établissements de soins de courte durée (sept cas par éclosion) et les milieux de vie collective (six cas par éclosion). La **figure 3** montre que les plus grandes éclosions ont été signalées dans les établissements correctionnels, plus de 18 % des éclosions signalant plus de 100 cas, suivies des ESLD (6 %).

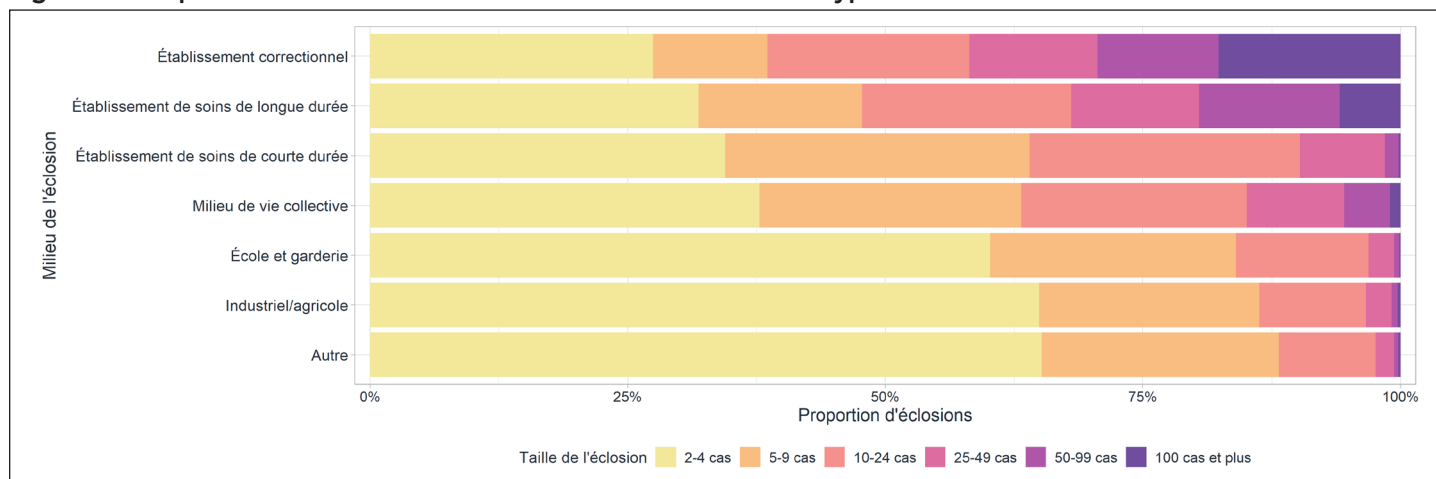
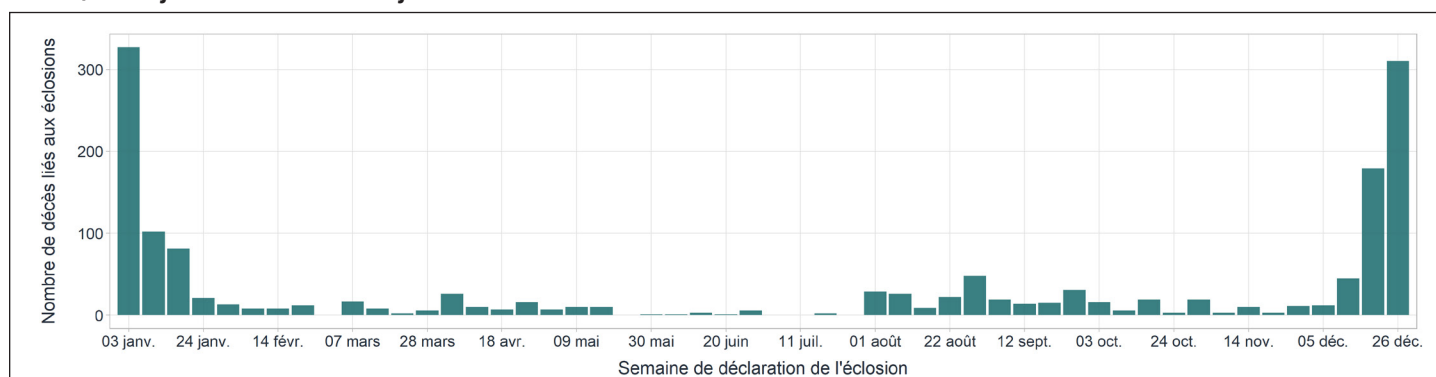
Au sein des ESLD, l'incidence des décès liés aux éclosions a fortement diminué en janvier 2021 peu après le lancement de la campagne de vaccination contre la COVID-19, pour laquelle les ESLD étaient l'un des milieux prioritaires (**figure 4**). Par la suite, l'incidence des décès associés aux éclosions est restée faible et relativement stable jusqu'à l'introduction du variant Omicron à la fin de 2021, ce qui a entraîné une augmentation rapide des cas et des décès (figure 1, figure 4).

Discussion

En 2021, 30 078 éclosions ont été signalées au SCSEC, les plus grandes proportions des éclosions étaient dans les écoles et les garderies, les établissements industriels/agricoles et les milieux de vie collective. Les tendances temporelles pour l'incidence des éclosions et l'incidence des cas de COVID-19 sont généralement alignées; toutefois, une augmentation relative plus prononcée a été observée dans les cas comparés aux éclosions en décembre 2021, suite à l'introduction du variant Omicron. Les milieux qui ont connu la gravité la plus élevée étaient les établissements de soins de courte durée et les ESLD. Les éclosions les plus grandes ont été signalées dans les



Figure 3 : Proportion d'éclosions selon la taille de l'éclosion et le type de milieu

Figure 4 : Nombre hebdomadaire de décès associés aux éclosions dans les établissements de soins de longue durée, du 3 janvier 2021 au 1^{er} janvier 2022

établissements correctionnels et les ESLD, qui sont tous deux des milieux de vie collective.

En 2021, la majorité des éclosions signalées au SCSEC étaient dans des milieux considérés comme étant des services et des fonctions essentiels (15,16). Les écoles et les garderies (39 %) étaient les milieux les plus fréquemment signalés. Il y a environ 15 500 écoles au Canada (17), représentant près de 5,7 millions d'élèves (18) et 766 200 enseignants (17), soit une population considérable à risque. Au cours de la résurgence des cas de COVID-19 provoquée par le variant Delta de septembre à novembre 2021, lorsque les moins de 12 ans n'étaient pas encore admissibles aux vaccins contre la COVID-19, les écoles primaires ont connu la plus grande augmentation de l'incidence des éclosions par rapport aux autres milieux (19). Malgré leur forte représentation, la taille des éclosions dans les écoles et les garderies est demeurée faible par rapport aux autres milieux, avec 60 % des éclosions ayant signalé moins de quatre cas. De plus, les conséquences graves dans ce milieu sont demeurées faibles en 2021, ce qui est conforme à ce qui a été rapporté dans la littérature (20,21). Les études menées globalement ont fait état de résultats semblables, selon lesquels les cas associés aux

éclosions étaient peu nombreux et le risque de transmission était faible lorsque des mesures de santé publique étaient en place (e.g. port du masque, vaccination, regroupement en cohorte, distanciation physique, dépistage) (22,23).

Le deuxième milieu d'éclosion le plus souvent signalé était « autre », qui comprend plusieurs milieux regroupés aux fins d'analyse. Les « milieux de travail non précisés » ont été à l'origine de la majorité des éclosions dans « d'autres » milieux. Les milieux restants comprennent les restaurants, les bars, les commerces de détail et les établissements récréatifs. Les tendances des éclosions dans ces milieux suivent souvent les tendances de l'incidence des cas et peuvent contribuer à la transmission communautaire, étant donné le risque d'exposition à de multiples réseaux (24,25). Cependant, les éclosions signalées dans ces milieux étaient moins nombreuses que prévu, peut-être en raison du confinement prolongé pour les milieux non essentiels au cours de 2021 ou de niveaux plus faibles de surveillance et de dépistage des symptômes comparativement aux milieux essentiels et à risque élevé (25,26).



Bien que l'incidence des éclosions ait été la plus élevée dans les milieux communautaires (e.g. écoles, commerces de détail, restaurants), la taille des éclosions était la plus élevée dans les milieux de vie collective, probablement en raison du partage des espaces communs de ces milieux (9). Une plus grande taille des éclosions peut refléter une transmissibilité accrue dans les populations à risque élevé, la configuration des milieux (e.g. chambres à coucher partagées, espaces communs), la dynamique des populations (e.g. rotation du personnel, population transitoire, visiteurs) et les stratégies de gestion des éclosions (e.g. regroupement des cas de COVID-19 en cohorte, incapacité des résidents de quitter les lieux) dans ces milieux. Les taux d'attaques dans les dortoirs et les refuges, qui sont tous deux des milieux de vie collective, variaient de 1,9 % à 41,7 % (27,28). Les dénominateurs n'étaient pas disponibles pour les éclosions transmises au SCSEC; cependant, le nombre élevé de cas associés aux éclosions dans les milieux de vie collective, comme les résidences de retraite et les refuges, suggère que les taux d'attaques ont pu être élevés.

Les éclosions dans les milieux industriels et agricoles représentaient la troisième plus grande proportion d'éclosions (21 %). Au début de la pandémie, plusieurs énormes éclosions ont été signalées dans des milieux industriels et agricoles (e.g. installations de transformation de la viande, raffineries de pétrole, entrepôts), dont un grand nombre comprenaient des travailleurs étrangers temporaires, des populations immigrantes et des travailleurs en rotation (29–34). Une mauvaise ventilation, des difficultés à maintenir la distanciation physique, le partage des transports et des logements, l'absence de congés de maladie payés et la rotation du travail peuvent mener à une transmission rapide du SRAS-CoV-2 dans certains milieux industriels et agricoles, qui se chevauchent souvent avec des populations d'employés marginalisés plus larges (35,36). De plus, de nombreux milieux industriels ou camps de travail emploient des travailleurs de toutes les régions du Canada, ce qui crée un risque élevé d'importation de COVID-19 dans les lieux de travail et dans de diverses régions du pays lorsque les travailleurs reviennent après leurs rotations. À la suite d'une distribution plus répandue de la vaccination en mai 2021, y compris des politiques de vaccination obligatoire dans certains milieux, une réduction drastique de l'incidence des éclosions dans les milieux industriels et agricoles a été observée; toutefois, cela peut être dû en partie à la modification des stratégies de dépistage et à la gestion des éclosions. L'incidence est demeurée relativement faible jusqu'à l'introduction du variant Omicron en novembre, pour lequel on a démontré une évasion immunitaire (37). Le taux de létalité dans ce milieu était de 0,2 %, bien que cela puisse être biaisé par l'effet du travailleur en bonne santé (38).

Les ESLD sont des milieux qui ont subi des effets dévastateurs à la suite d'éclosions de COVID-19 (39,40). Au Canada, 80 % des décès par la COVID-19 au cours de la première vague pandémique se sont produits dans les ESLD, lorsque les vaccins contre la COVID-19 n'étaient pas encore sur le marché (40).

En novembre 2020, le Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) a recommandé que la première étape du déploiement du vaccin contre la COVID-19 soit accordée en priorité aux résidents et au personnel des ESLD, entre autres dans les établissements à risque élevé comme les résidences de retraite et les établissements de soins de courte durée (41). Les administrations du Canada ont signalé un taux élevé de vaccination au sein de cette population (42–45). Au début de 2021, la couverture vaccinale a augmenté chez la population des ESLD, et l'incidence de décès par la COVID-19 a diminué de façon notable et rapide dans ce milieu, conformément aux données probantes démontrant la protection vaccinale contre les conséquences graves (46–48). En décembre 2021, nous avons observé une augmentation de l'incidence des décès associés aux éclosions dans les ESLD, ce qui reflète un changement dans le profil d'immunité après l'introduction du variant d'Omicron immunoévasif en l'automne 2021 (49).

Les éclosions peuvent entraîner une morbidité et une mortalité élevées, ce qui ajoute de la pression sur le système de santé en plus des souffrances individuelles (50). Pour la COVID-19, les populations suivantes ont été identifiées comme présentant un risque plus élevé pour les conséquences graves : les adultes plus âgés (en particulier ceux qui vivent dans des milieux de vie collective); les personnes atteintes de maladie chronique; les femmes enceintes; et les communautés qui subissent une charge disproportionnée de maladie (personnes de couleur, peuples autochtones, populations de réfugiés) (51). Toutefois, les détails sur les communautés touchées de façon disproportionnée par la COVID-19 n'étaient pas disponibles dans le SCSEC ou les données sur les cas. Dans le cadre des données du SCSEC, les milieux de vie collective et les ESLD ont signalé un nombre élevé de cas de COVID-19; cependant, les établissements de soins de courte durée présentaient le taux de létalité le plus élevé (10,7 %). Le nombre le plus élevé de décès a été signalé dans les ESLD, suivi par les milieux de vie collective et les soins de courte durée. D'autres pays, comme la France, le Royaume-Uni, la Belgique et l'Australie, ont également noté des conséquences graves dans ces populations à risque élevé (52). Les taux de mortalité dans les ESLD ont été plus élevés que ceux des adultes plus âgés dans les logements communautaires (53). Une étude internationale a révélé que 19 % à 72 % des décès survenus pendant la pandémie étaient survenus dans les ESLD (52). La mortalité élevée dans les établissements de soins de courte durée peut être due à des patients ayant des comorbidités qui ont eu un impact sur leur condition clinique (54). Environ 90 % des décès dans les éclosions de soins de courte durée se sont produits chez des personnes de plus de 60 ans (54). Il est difficile d'interpréter la gravité des éclosions dans les établissements de soins de courte durée, car les gens sont déjà hospitalisés et les taux de létalité peuvent être influencés par les conditions de santé sous-jacentes. De même, les résidents des ESLD qui tombent malades ont accès à des soins dans l'établissement plutôt que d'être hospitalisés, ce qui complique davantage l'interprétation des conséquences graves non mortelles dans



ce milieu. La surveillance continue des éclosions de COVID-19 dans les ESLD et les établissements de soins de courte durée est recommandée et conforme aux pratiques actuelles de surveillance pour d'autres virus respiratoires (e.g. la grippe).

Points forts

Le SCSEC a été rapidement et efficacement mis en œuvre en tant qu'initiative novatrice en collaboration avec des partenaires fédéraux, provinciaux et territoriaux en pleine situation d'urgence liée à une maladie infectieuse émergente. L'Agence a récemment effectué une évaluation du SCSEC et a déterminé que le système de surveillance avait une bonne représentativité, avec les administrations participantes représentant 93 % de la population canadienne (5). Les fournisseurs de données ont régulièrement transmis des listes d'éclosions au SCSEC sur une base hebdomadaire ce qui fait que le système a une bonne célérité. Le système est flexible et a pu s'adapter aux besoins des administrations (e.g. multiples méthodes de partage des données, différents types de fichiers) et aux changements apportés aux variables et au format des données. De plus, l'Agence a effectué le mappage des données qui proviennent des administrations aux variables du SCSEC, ce qui a réduit la charge de déclaration des provinces et amélioré l'acceptabilité du système. Les données sur les éclosions du SCSEC peuvent également être liées aux données sur les cas de la base de données nationale sur les cas de COVID-19 afin d'obtenir des renseignements sur les cas associés à une éclosion, ce qui a permis de réduire davantage la charge de déclaration pour certaines administrations, bien que le couplage des données n'ait pas été possible pour toutes les provinces participantes. L'exhaustivité des variables était excellente pour les variables minimales requises (i.e. l'identificateur de l'éclosion, le type de milieu, la date de début de l'éclosion, le nombre de cas) pour décrire les tendances des éclosions.

Les processus du SCSEC étaient efficaces, ce qui a permis de diffuser en temps opportun les tendances du SCSEC à divers publics durant son court cycle de surveillance hebdomadaire. Les données sur les tendances des éclosions, y compris sur le type de milieu, la taille, et la gravité des éclosions, ont été utilisées par le Bureau de l'administratrice en chef de la santé publique du Canada pour contextualiser la trajectoire de l'incidence des cas de COVID-19 et pour la planification et la modélisation des épidémies (55). Les données sur les éclosions recueillies dans le SCSEC ont aidé à éclairer les décisions du CCNI concernant les doses additionnelles de vaccin pour les résidents des ESLD. Les épidémiologistes de l'Agence ont examiné les tendances des éclosions dans les ESLD pendant plusieurs mois après la distribution de la deuxième dose de vaccin chez les résidents des ESLD (i.e. de juin à septembre 2021) afin d'identifier toute augmentation de l'incidence et de la taille des éclosions qui pourrait indiquer un déclin de l'immunité et la nécessité d'une dose additionnelle de vaccin.

Les éclosions n'ont pas été ressenties uniformément à travers le Canada. Les provinces et les territoires moins peuplés ont signalé moins d'éclosions et des éclosions moins variées que les provinces plus peuplées ayant de grands centres urbains ou de grandes concentrations d'exploitations industrielles. Les épidémiologistes de terrain mobilisés pour aider à gérer et à effectuer des enquêtes sur les éclosions de COVID-19 dans certaines provinces et certains territoires ont utilisé des statistiques sur les éclosions agrégées à l'échelle nationale afin de formuler des recommandations de mesures de santé publique adaptées à des contextes nouveaux, mais similaires.

Limites

L'exactitude et la validité des données transmises au SCSEC par les provinces pour chaque milieu d'éclosion sont incertaines et dépendent de la capacité de santé publique à identifier les cas de COVID-19, à retracer les contacts et à établir des liens épidémiologiques. Pendant les périodes d'incidence élevée des cas de COVID-19, les éclosions peuvent être sous-estimées en raison d'une capacité limitée de santé publique ou lorsque les milieux à risque élevé sont priorisés pour les tests de dépistage. La taille des éclosions a été sous-estimée dans certains milieux comme les milieux industriels, les établissements correctionnels et les établissements de soins de courte durée, puisque les éclosions sont déclarées séparément en de plus petites unités en raison de la gestion de la santé publique (e.g. par étage, par unité ou par autre identifiant). En outre, une modification de la gestion des éclosions dans certaines administrations au cours des périodes où les cas de COVID-19 étaient très élevés (i.e. l'introduction du variant Omicron) peut avoir un effet sur l'incidence des éclosions signalées, la taille des éclosions et les dates de début/de fermeture des éclosions.

Seules sept provinces sur 13 provinces/territoires ont été incluses dans cette analyse. L'analyse nationale des éclosions présentée dans ce rapport a été fortement influencée par trois des provinces les plus peuplées du Canada (Ontario, Québec et Alberta), qui ont signalé le plus grand nombre d'éclosions (99 %) et qui ont couvert le plus grand nombre de milieux d'éclosion. Les administrations provinciales et territoriales participantes plus petites et les administrations provinciales et territoriales non participantes pourraient avoir des tendances d'éclosions qui diffèrent du portrait national présenté ici, qui a été fortement influencé par les provinces les plus peuplées.

En octobre 2021, l'Alberta a modifié sa définition d'une éclosion à deux ou dix cas dans certains milieux (56). Cela aurait entraîné une sous-estimation des éclosions de plus petite taille dans ces milieux et biaisé la taille des éclosions vers celles qui ont un plus grand nombre de cas de COVID-19.

Les dénominateurs pour le nombre d'installations dans une province ou une région sanitaire n'étaient pas disponibles, et même s'ils l'étaient, il aurait été difficile de déterminer le nombre d'installations touchées par les éclosions, puisque certaines



installations pourraient signaler plusieurs éclosions au fil du temps ou signaler des éclosions par unité, étage ou classe, etc. L'absence de dénominateurs par établissement et la population à risque a rendu impossible le calcul des taux d'attaque pour un milieu ou au sein des établissements.

Le mappage du type de milieu « milieux de travail non précisés » aux milieux industriels et agricoles pour les administrations qui n'ont pas déclaré les éclosions en milieux industriels séparément pourrait avoir contribué à l'inclusion des milieux de travail non industriels et agricoles. Cela aurait pu contribuer à une augmentation artificielle du nombre d'éclosions signalées dans ce type de milieu.

Conclusion

Les données provinciales sur les éclosions agrégées à l'échelle nationale ont permis d'effectuer l'analyse des tendances et d'autres analyses descriptives afin de mieux comprendre où se produisent les éclosions de COVID-19 au Canada et de soutenir les efforts continus visant à réduire la transmission dans les milieux à risque élevé. Les tendances des éclosions ont montré que les éclosions étaient signalées plus fréquemment dans certains milieux, notamment dans les écoles et les milieux de travail; cependant, les milieux de vie collective étaient sujets à des éclosions de plus grande taille et les établissements de soins de courte durée présentaient le taux de létalité le plus élevé. Les données recueillies grâce à la surveillance des éclosions complétaient les tendances de l'incidence des cas de COVID-19 et ont permis de mieux comprendre la situation de COVID-19 au Canada. La surveillance des éclosions de COVID-19 dans des milieux à risque élevé comme les ESLD, les établissements de soins de courte durée et les milieux de vie collective est conforme aux pratiques de surveillance actuelles pour d'autres virus respiratoires et continue d'être une priorité.

Déclaration des auteurs

D. D. — Conceptualisation, méthodologie, logiciel, analyse formelle, rédaction originale, rédaction, révision et édition, visualisation

E. M. — Conceptualisation, méthodologie, rédaction originale, rédaction-révision et édition

A. B. — Conceptualisation, rédaction-révision et édition

C. C. — Conceptualisation, rédaction et révision

J. E. — Conceptualisation, rédaction et révision

R. M. — Conceptualisation, supervision, rédaction, révision et édition

K. P. — Conceptualisation, supervision, rédaction et révision

Intérêts concurrents

Aucun.

Remerciements

Nous remercions les membres actuels et anciens membres de l'équipe qui ont contribué à la gestion du Système canadien de surveillance des éclosions de COVID-19 (SCSEC) et aux analyses et rapports du SCSEC depuis mars 2021 : Samara David, Yuhui Xu, Carolyn Dohoo, Krista Wilkinson, Yasmina Tehami, Arzoo Alam et Meong Jin (Ellie) Joung. Nous remercions également les provinces participantes (C.-B., Alb., Man., Ont., Qc, N.-É., Î.-P.-É.) d'avoir recueilli et transmis leurs données à l'Agence de la santé publique du Canada (l'Agence) en 2021. Enfin, nous remercions l'équipe chargée de l'intégration des données de l'Agence de sa conceptualisation de la base de données et de son soutien continu à l'intégration des données transmises dans la base de données.

Financement

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

Références

1. Sunnybrook Hospital. A look back at Canada's first COVID-19 case. Toronto, ON: SBH; Aug 25, 2020. <https://sunnybrook.ca/media/item.asp?page=38&i=2167>
2. Zhao N, Liu Y, Smargiassi A, Bernatsky S. Tracking the origin of early COVID-19 cases in Canada. *Int J Infect Dis* 2020;96:506–8. DOI PubMed
3. Agence de la santé publique du Canada. Tendances relatives aux données sur la COVID-19. Ottawa, ON : ASPC; mai 20, 2022. [Consulté le 25 mai 2022]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/maladie-coronavirus-covid-19/recherches-donnees-epidemiologiques-economiques.html>
4. Murti M, Achonu C, Smith BT, Brown KA, Kim JH, Johnson J, Ravindran S, Buchan SA. COVID-19 Workplace Outbreaks by Industry Sector and Their Associated Household Transmission, Ontario, Canada, January to June, 2020. *J Occup Environ Med* 2021;63(7):574–80. DOI PubMed
5. Statistique Canada. Chiffres de population et des logements : Canada, provinces et territoires. Ottawa, ON : StatCan; févr. 2021. [Consulté le 27 mai 2022]. https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=9810000101&request_locale=fr



6. Health Protection Surveillance Centre. Epidemiology of COVID-19 Outbreaks/Clusters in Ireland Weekly Reports 2022. Dublin (IE): HPSC; 2023. [Consulté le 18 janv. 2023]. <https://www.hpsc.ie/a-z/respiratory/coronavirus/novelcoronavirus/surveillance/covid-19outbreaksclustersinireland/covid-19outbreaksclustersinirelandandweeklyreports2022/>
7. Government of the United Kingdom. National COVID-19 Surveillance reports. London (UK); Government of UK; 2021. [Consulté le 18 janv. 2023]. <https://www.gov.uk/government/publications/national-covid-19-surveillance-reports#full-publication-update-history>
8. World Health Organization. Regional Office for the Western Pacific. Actions for consideration in the care and protection of vulnerable population groups for COVID-19. Geneva (CH): WHO; 2021. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/333043>
9. Terebuh PD, Egwiekhor AJ, Gullett HL, Fakolade AO, Miracle JE, Ganesh PT, Rose J, Stange KC, Szabo AD, Grisez B, Brennan K, Hrusch S, Napolitano J, Brazile R, Allan T. Characterization of community-wide transmission of SARS-CoV-2 in congregate living settings and local public health-coordinated response during the initial phase of the COVID-19 pandemic. *Influenza Other Respir Viruses* 2021;15(4):439–45. DOI PubMed
10. Agence de la santé publique du Canada. Définition nationale de cas : Maladie à coronavirus (COVID-19). Ottawa, ON : ASPC; 2022. [Consulté le 25 mai 2022]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/2019-nouveau-coronavirus/professionnels-sante/definition-nationale-cas.html>
11. Agence de la santé publique du Canada. Comité consultatif national de l'immunisation. Recommandations sur l'utilisation des vaccins contre la COVID-19. Ottawa, ON : ASPC; Dec 2020. [Consulté le 18 janv. 2023]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-ccni/recommandations-utilisation-vaccins-covid-19/12-decembre-2020.html#a6>
12. Santé Canada. Santé Canada autorise l'utilisation du vaccin contre la COVID-19 de Pfizer BioNTech chez les enfants âgés de 12 à 15 ans. Ottawa, ON : SC; mai 5, 2021. [Consulté le 18 janv. 2023]. <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/nouvelles/2021/05/sante-canada-autorise-lutilisation-du-vaccin-contre-la-covid-19-de-pfizer-biontech-chez-les-enfants-ages-de-12-a-15-ans.html>
13. Santé Canada. Santé Canada autorise l'utilisation du vaccin Comirnaty (vaccin contre la COVID-19 de Pfizer-BioNTech) chez les enfants de 5 à 11 ans. Ottawa, ON : SC; nov. 2021. [Consulté le 18 janv. 2023]. <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/nouvelles/2021/11/sante-canada-autorise-lutilisation-du-vaccin-comirnaty-vaccin-contre-la-covid-19-de-pfizer-biontech-chez-les-enfants-de-5-a-11-ans.html>
14. Santé Canada. Santé Canada autorise l'emploi du vaccin anticovidique Pfizer-BioNTech Comirnaty pour le rappel. Ottawa, ON : SC; nov. 2021. [Consulté le 18 janv. 2023]. <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/nouvelles/2021/11/sante-canada-autorise-lemploi-du-vaccin-anticovidique-pfizer-biontech-comirnaty-pour-le-rappel.html>
15. Agence de la santé publique du Canada. Mise à jour sur l'épidémiologie de la COVID-19: Mises à jour clés. Ottawa, ON : ASPC; oct. 2022. [Consulté le 25 oct 2022]. <https://sante-infobase.canada.ca/covid-19/>
16. Children's Mental Health Ontario. Schools are Essential. Toronto, ON: CMHO; April 13, 2021. [Consulté le 25 mai 2022]. <https://cmho.org/schools-are-essential/>
17. Council of Ministers of Education. Canada. Education in Canada. Toronto, ON: CMEC. [Consulté le 25 mai 2022]. <https://www.cmec.ca/299/education-in-canada-an-overview/index.html#:~:text=Schools%20and%20Enrolments,mixed%20elementary%20and%20secondary%20schools>
18. Statistique Canada. Enquête sur l'enseignement primaire et secondaire, 2019-2020. Ottawa, ON : StatCan; octobre 2021. [Consulté le 2022 25 mai 2022]. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/211014/dq211014c-fra.htm>
19. Head JR, Andrejko KL, Remais JV. Model-based assessment of SARS-CoV-2 Delta variant transmission dynamics within partially vaccinated K-12 school populations. *medRxiv*. 2021.08.20.21262389. DOI
20. Drouin O, Hepburn CM, Farrar DS, Baerg K, Chan K, Cyr C, Donner EJ, Embree JE, Farrell C, Forgie S, Giroux R, Kang KT, King M, Laffin M, Luu TM, Orkin J, Papenburg J, Pound CM, Price VE, Purewal R, Sadarangani M, Salvadori MI, Top KA, Viel-Thériault I, Kakkar F, Morris SK; Canadian Paediatric Surveillance Program COVID-19 Study Team. Characteristics of children admitted to hospital with acute SARS-CoV-2 infection in Canada in 2020. *CMAJ* 2021;193(38):E1483–93. DOI PubMed



21. Shekerdemian LS, Mahmood NR, Wolfe KK, Riggs BJ, Ross CE, McKiernan CA, Heidemann SM, Kleinman LC, Sen AI, Hall MW, Priestley MA, McGuire JK, Boukas K, Sharron MP, Burns JP; International COVID-19 PICU Collaborative. Characteristics and Outcomes of Children With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Infection Admitted to US and Canadian Pediatric Intensive Care Units. *JAMA Pediatr* 2020;174(9):868–73. [DOI PubMed](#)
22. Boutzoukas AE, Zimmerman KO, Benjamin DK, DeMuri GP, Kalu IC, Smith MJ, McGann KA, Koval S, Brookhart MA, Butteris SM. Secondary transmission of COVID-19 in K–12 schools: findings from 2 states. *Pediatrics* 2022;149(12 Suppl 2):e2021054268K. [DOI PubMed](#)
23. Lakha F, King A, Swinkels K, Lee AC. Are schools drivers of COVID-19 infections-an analysis of outbreaks in Colorado, USA in 2020. *J Public Health (Oxf)* 2022;44(1):e26–35. [DOI PubMed](#)
24. Jin X, Leng Y, Gong E, Xiong S, Yao Y, Vedanthan R, Yang Z, Chen K, Wu C, Yan L. Neighborhood-level public facilities and COVID-19 transmission: A nationwide geospatial study in China. *Research Square*. 2020. [DOI](#)
25. Banholzer N, van Weenen E, Lison A, Cenedese A, Seeliger A, Kratzwald B, Tschernutter D, Salles JP, Bottrighi P, Lehtinen S, Feuerriegel S, Vach W. Estimating the effects of non-pharmaceutical interventions on the number of new infections with COVID-19 during the first epidemic wave. *PLoS One* 2021;16(6):e0252827. [DOI PubMed](#)
26. Huang X, Shao X, Xing L, Hu Y, Sin DD, Zhang X. The impact of lockdown timing on COVID-19 transmission across US counties. *EClinicalMedicine* 2021;38:101035. [DOI PubMed](#)
27. Currie DW, Moreno GK, Delahoy MJ, Pray IW, Jovaag A, Braun KM, Cole D, Shechter T, Fajardo GC, Griggs C, Yandell BS, Goldstein S, Bushman D, Segaloff HE, Kelly GP, Pitts C, Lee C, Grande KM, Kita-Yarbro A, Grogan B, Mader S, Baggott J, Bateman AC, Westergaard RP, Tate JE, Friedrich TC, Kirking HL, O'Connor DH, Killerby ME. Interventions to Disrupt Coronavirus Disease Transmission at a University, Wisconsin, USA, August–October 2020. *Emerg Infect Dis* 2021;27(11):2776–85. [DOI PubMed](#)
28. Redditt V, Wright V, Rashid M, Male R, Bogoch I. Outbreak of SARS-CoV-2 infection at a large refugee shelter in Toronto, April 2020: a clinical and epidemiologic descriptive analysis. *CMAJ Open* 2020;8(4):E819–24. [DOI PubMed](#)
29. Fabreau GE, Holdbrook L, Peters CE, Ronksley PE, Attaran A, McBrien K, Pottie K. Vaccines alone will not prevent COVID-19 outbreaks among migrant workers-the example of meat processing plants. *Clin Microbiol Infect* 2022;28(6):773–8. [DOI PubMed](#)
30. Yourex-West H. Why did Canada's two biggest COVID-19 workplace outbreaks get so big, so fast? *Global News*. 2021 May 31. <https://globalnews.ca/news/7902976/why-canada-biggest-covid-19-workplace-outbreaks-so-fast/>
31. Guardian Law Group. Class Actions and Mass Torts: Cargill Meat Processing Plant Covid-19 Outbreak. <https://www.guardian.law/our-services/class-actions-mass-torts/covid-outbreak-at-cargill-limited/>
32. Yourex-West H. Inside the oilsands site that has seen Canada's largest workplace COVID-19 outbreak. *Global News*. 2021 May 12. <https://globalnews.ca/news/7852937/oil-sands-site-canada-largest-workplace-covid-outbreak/>
33. Herhalt C. Major Amazon Warehouse ordered closed in Brampton, Ont. due to COVID-19 outbreak inside. *Toronto CTV News*. 2021 March 12. <https://toronto.ctvnews.ca/major-amazon-warehouse-ordered-closed-in-brampton-ont-due-to-covid-19-outbreak-inside-1.5345208>
34. Aziz T. Federal government to invest \$59M to help migrant farm workers. *CBC News*. 2020 August 1. <https://www.cbc.ca/news/canada/windsor/federal-government-59-million-migrant-farm-workers-covid-1.5671468>
35. Dyal JW, Grant MP, Broadwater K, Bjork A, Waltenburg MA, Gibbins JD, Hale C, Silver M, Fischer M, Steinberg J, Basler CA, Jacobs JR, Kennedy ED, Tomasi S, Trout D, Hornsby-Myers J, Oussayef NL, Delaney LJ, Patel K, Shetty V, Kline KE, Schroeder B, Herlihy RK, House J, Jervis R, Clayton JL, Ortbahn D, Austin C, Berl E, Moore Z, Buss BF, Stover D, Westergaard R, Pray I, DeBolt M, Person A, Gabel J, Kittle TS, Hendren P, Rhea C, Holsinger C, Dunn J, Turabelidze G, Ahmed FS, deFijter S, Pedati CS, Rattay K, Smith EE, Luna-Pinto C, Cooley LA, Saydah S, Preacely ND, Maddox RA, Lundeen E, Goodwin B, Karpathy SE, Griffing S, Jenkins MM, Lowry G, Schwarz RD, Yoder J, Peacock G, Walke HT, Rose DA, Honein MA. COVID-19 Among Workers in Meat and Poultry Processing Facilities - 19 States, April 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020;69(18):557–61. [DOI PubMed](#)
36. Günther T, Czech-Sioli M, Indenbirken D, Robitaille A, Tenhaken P, Exner M, Ottinger M, Fischer N, Grundhoff A, Brinkmann MM. SARS-CoV-2 outbreak investigation in a German meat processing plant. *EMBO Mol Med* 2020;12(12):e13296. [DOI PubMed](#)



37. Hu J, Peng P, Cao X, Wu K, Chen J, Wang K, Tang N, Huang AL. Increased immune escape of the new SARS-CoV-2 variant of concern Omicron. *Cell Mol Immunol* 2022;19(2):293–5. DOI PubMed
38. Shah D. Healthy worker effect phenomenon. *Indian J Occup Environ Med* 2009;13(2):77–9. DOI PubMed
39. Kain D, Stall N, Brown K, McCreight L, Rea E, Kamal M, Brenner J, Verge M, Davies R, Johnstone J. A longitudinal, clinical, and spatial epidemiologic analysis of a large COVID-19 long-term care home outbreak. *J Am Med Dir Assoc* 2021;22(10):2003–2008.e2. DOI PubMed
40. Institut canadien d'information sur la santé. La pandémie dans le secteur des soins de longue durée : Où se situe le Canada par rapport aux autres pays? Ottawa, ON : ICIS; 2020. [Consulté le 18 janv. 2023]. <https://www.cih.ca/sites/default/files/document/covid-19-rapid-response-long-term-care-snapshot-fr.pdf>
41. Agence de la santé publique du Canada. Comité consultatif national de l'immunisation. Orientations préliminaires sur les principales populations à immuniser en priorité contre la COVID-19 Ottawa, ON : ASPC; novembre 2020. [Consulté le 18 janv. 2023]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-ccni/orientations-principales-populations-immuniser-priorite-covid-19.html>
42. Ministry of Health. British Columbia. Health Sector Information, Analysis and Reporting Division. COVID-19 Vaccination Rates in Long Term Care and Assisted Living Facilities. Vancouver, BC: MOHBC; February 2021. [Consulté le 24 janv. 2023]. <http://www.bccdc.ca/Health-Info-Site/PublishingImages/health-info/diseases-conditions/covid-19/data/LTC-vaccine-coverage-by-Facility.pdf>
43. Sinha S, Feil C, Iciaszczyk N. The rollout of the COVID-19 vaccines in care homes in Canada as of 3rd March 2021 update. International Long-Term Care Policy Network. London, ON; CPEC-LSE; 2021. <https://ltccovid.org/2021/03/04/the-rollout-of-covid-19-vaccines-in-canadian-long-term-care-homes-3rd-march-2021-update/>
44. Brown KA, Stall NM, Vanniyasingam T, Buchan SA, Daneman N, Hillmer MP, Hopkins J, Johnstone J, Maltsev A, McGeer A, Sander B, Savage RD, Watts T, Juni P, Rochon PA on behalf of the Congregate Care Setting Working Group and the Ontario SOVID-19 Science Advisory Table. Early impact of Ontario's COVID-19 vaccine rollout on long-term care home residents and health care workers. *Ontario COVID-19 Science Advisory Table (Science Briefs)* 2021;2(13). DOI
45. Fortin É, De Wals P, Talbot D, Ouakki M, Deceuninck G, Sauvageau C, Gilca R, Kiely M, De Serres G. Impact de la première dose de vaccin sur la COVID-19 et ses complications, dans les Centres d'hébergement et de soins de longue durée et les résidences privées pour aînés du Québec, Canada. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2022;48(4):184–90. DOI
46. Shrotri M, Krutikov M, Nacer-Laidi H, Azmi B, Palmer T, Giddings R, Fuller C, Irwin-Singer A, Baynton V, Tut G, Moss P, Hayward A, Copas A, Shallcross L. Duration of vaccine effectiveness against SARS-CoV-2 infection, hospitalisation, and death in residents and staff of long-term care facilities in England (VIVALDI): a prospective cohort study. *Lancet Healthy Longev* 2022;3(7):e470–80. DOI PubMed
47. Moline HL, Whitaker M, Deng L, Rhodes JC, Milucky J, Pham H, Patel K, Anglin O, Reingold A, Chai SJ, Alden NB, Kawasaki B, Meek J, Yousey-Hindes K, Anderson EJ, Farley MM, Ryan PA, Kim S, Nunez VT, Como-Sabetti K, Lynfield R, Sosin DM, McMullen C, Muse A, Barney G, Bennett NM, Bushey S, Shiltz J, Sutton M, Abdullah N, Talbot HK, Schaffner W, Chatelain R, Ortega J, Murthy BP, Zell E, Schrag SJ, Taylor C, Shang N, Verani JR, Havers FP. Effectiveness of COVID-19 Vaccines in Preventing Hospitalization Among Adults Aged ≥65 Years - COVID-NET, 13 States, February-April 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2021;70(32):1088–93. DOI PubMed
48. Lin DY, Gu Y, Xu Y, Wheeler B, Young H, Sunny SK, Moore Z, Zeng D. Association of Primary and Booster Vaccination and Prior Infection With SARS-CoV-2 Infection and Severe COVID-19 Outcomes. *JAMA* 2022;328(14):1415–26. DOI PubMed
49. Willett BJ, Grove J, MacLean OA, Wilkie C, De Lorenzo G, Furnon W, Cantoni D, Scott S, Logan N, Ashraf S, Manali M, Szemiel A, Cowton V, Vink E, Harvey WT, Davis C, Asamaphan P, Smollett K, Tong L, Orton R, Hughes J, Holland P, Silva V, Pascall DJ, Puxty K, da Silva Filipe A, Yebra G, Shaaban S, Holden MT, Pinto RM, Gunson R, Templeton K, Murcia PR, Patel AH, Klenerman P, Dunachie S, Haughney J, Robertson DL, Palmarini M, Ray S, Thomson EC; PITCH Consortium; COVID-19 Genomics UK (COG-UK) Consortium. SARS-CoV-2 Omicron is an immune escape variant with an altered cell entry pathway. *Nat Microbiol* 2022;7(8):1161–79. DOI PubMed
50. Madhav N, Oppenheim B, Gallivan M, Mulembakani P, Rubin E, Wolfe N. Chapter 17: Pandemics: Risks, Impacts, and Mitigation. In: *Disease Control Priorities: Improving Health and Reducing Poverty*. 3rd edition. Washington (DC): The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank; 2017. DOI



51. Centers for Disease Control and Prevention. COVID-19: Understanding Risk. Atlanta (GA): CDC; 2022. [Consulté le 25 mai 2022]. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/need-extra-precautions/index.html>
52. Thompson DC, Barbu MG, Beiu C, Popa LG, Mihai MM, Berteanu M, Popescu MN. The impact of COVID-19 pandemic on long-term care facilities worldwide: an overview on international issues. *BioMed Res Int* 2020;2020:8870249. DOI PubMed
53. Levin AT, Jylhävä J, Religa D, Shallcross L. COVID-19 prevalence and mortality in longer-term care facilities. *Eur J Epidemiol* 2022;37(3):227–34. DOI PubMed
54. Jarrett M, Schultz S, Lyall J, Wang J, Stier L, De Geronimo M, Nelson K. Clinical Mortality in a Large COVID-19 Cohort: observational Study. *J Med Internet Res* 2020;22(9):e23565. DOI PubMed
55. Agence de la santé publique du Canada. Modélisation mathématique et la COVID-19. Ottawa, ON : ASPC; modifié avril 2022. [Consulté le 25 mai 2022]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/maladie-coronavirus-covid-19/recherches-donnees-epidemiologiques-economiques/modelisation-mathematique.html>
56. Government of Alberta. Alberta Public Health Disease Management Guidelines Coronavirus, COVID-19 - Superseded. Alberta Health; November 2021. [Consulté le 20 janv. 2023]. <https://open.alberta.ca/dataset/a86d7a85-ce89-4e1c-9ec6-d1179674988f/resource/10ac51a3-45a0-438a-b0de-ba5dc6e486de/download/health-disease-management-guidelines-covid-19-2021-11.pdf>

Recevez le **RMTC** dans votre boîte courriel

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

ABONNEZ-VOUS AUJOURD'HUI

Recherche web : RMTC+abonnez-vous





Analyse épidémiologique nationale portant sur l'association entre la vaccination contre la COVID-19 et l'incidence des cas de COVID-19 au Canada, de janvier à août 2021

Agence de la santé publique du Canada, équipes de la Surveillance de la COVID-19*, des Couvertures vaccinales et systèmes d'information, du Programme de surveillance de l'efficacité des vaccins et de la Science des risques en santé publique/Laboratoire national de microbiologie¹

Résumé

Contexte : En décembre 2020, le Canada a lancé sa campagne de vaccination contre la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19). Les Canadiens ont été vaccinés avec des intervalles de temps entre les doses, des vaccins et des calendriers de vaccination différents selon l'âge, le moment de la vaccination et la province ou le territoire. L'objectif de la présente étude est de décrire l'épidémiologie et l'association entre l'incidence des cas de COVID-19 après la vaccination, le temps écoulé depuis la fin de la série primaire, l'intervalle entre les doses et/ou l'ensemble de vaccins reçus, et la probabilité de développer des conséquences graves.

Méthodes : Les données nationales sur les cas de COVID-19 et les données sur la couverture vaccinale ont été extraites du Système national de surveillance de la COVID-19 et du Système canadien de surveillance de la couverture vaccinale contre la COVID-19. Les estimations de population de Statistique Canada ont servi de dénominateurs pour les taux et le nombre de personnes « pas entièrement vaccinées ». Deux modèles linéaires généralisés binomiaux ont été construits pour analyse.

Résultats : Au cours de la période couverte par l'analyse, les cas entièrement vaccinés (i.e. la série primaire complétée) ($n = 17\,206$) étaient plus souvent des femmes et des personnes plus âgées, et présentaient moins d'issues graves comparativement aux cas qui n'étaient entièrement vaccinés ($n = 615\,999$). La date d'épisode des cas entièrement vaccinés était le plus souvent observée dans les deux mois suivant la deuxième dose, et les catégories d'intervalle entre les doses de 29 à 49 et de 50 à 77 jours étaient les plus fréquentes. La probabilité de devenir un cas signalé de COVID-19 chez les personnes qui n'étaient pas entièrement vaccinées était plus élevée que chez celles qui étaient entièrement vaccinées. Les personnes recevant deux doses d'AstraZeneca et celles ayant des intervalles de temps les plus courts entre les doses présentaient des probabilités plus élevées de devenir des cas de COVID-19.

Conclusion : Les résultats issus des données des systèmes de surveillance nationaux au Canada confirment que le fait d'être entièrement vacciné contre la COVID-19, d'avoir un intervalle de temps plus long entre les doses et de recevoir un vaccin à base d'acide ribonucléique messager (ARNm) contre la COVID-19, comparativement à d'autres vaccins, réduit la probabilité de devenir un cas, selon les données de janvier à août 2021.

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



Affiliation

¹ Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

*Correspondance :

nadia.lapczak@phac-aspc.gc.ca



Citation proposée : Agence de la santé publique du Canada, équipes de la Surveillance de la COVID-19, des Couvertures vaccinales et systèmes d'information, du Programme de surveillance de l'efficacité des vaccins et de la Science des risques en santé publique/Laboratoire national de microbiologie. Analyse épidémiologique nationale portant sur l'association entre la vaccination contre la COVID-19 et l'incidence des cas de COVID-19 au Canada, de janvier à août 2021. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2023;49(4):163–74. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v49i04a07f>

Mots-clés : COVID-19, Canada, épidémiologie, surveillance, incidence, cas, vaccination

Introduction

Le 30 janvier 2020, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a déclaré que l'écllosion du coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV-2) (maladie à coronavirus 2019; COVID-19) constituait une urgence de santé publique de portée internationale, et une pandémie a été déclarée le 11 mars 2020. Depuis, la pandémie a entraîné une morbidité, une mortalité et une menace importantes pour le bien-être général des Canadiens (1,2). Les recommandations portaient surtout sur les actions individuelles et collectives, alors que le développement de vaccins sûrs et efficaces était en cours.

Le 14 décembre 2020, le Canada a amorcé sa campagne de vaccination contre l'infection à SRAS-CoV-2 après l'approbation des vaccins contre la COVID-19 Pfizer-BioNTech Comirnaty, Moderna Spikevax, AstraZeneca Vaxzevria et Janssen Jcovden (Johnson & Johnson) (3). En raison des contraintes prévues en matière d'approvisionnement en vaccins, les premières doses de vaccins contre la COVID-19 ont été réservées en priorité aux populations clés. La campagne de vaccination a commencé auprès des résidents des établissements de soins de longue durée, des travailleurs de la santé et des adultes résidant dans les territoires ou vivant dans des collectivités éloignées et isolées. À mesure que l'approvisionnement en vaccins a changé, les recommandations du programme de vaccination contre la COVID-19 du Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) du Canada ont évolué. Durant la période couverte par le présent article (du 1^{er} janvier au 31 août 2021, i.e. pendant les vagues des variants Alpha, Gamma et Delta) recevoir une deuxième dose d'un vaccin à deux doses (compléter la série primaire de vaccination) était recommandé pour offrir une meilleure protection à long terme contre la COVID-19 (4). L'intervalle de temps recommandé entre les doses a été prolongé à quatre mois en mars 2021, alors qu'elle a été de 21 à 28 jours initialement; cependant, les intervalles différaient d'une province ou d'un territoire à l'autre en fonction de leurs stratégies de vaccination. L'admissibilité au vaccin s'est élargie et, en plus des recommandations visant à prolonger l'intervalle de temps entre les doses, tous les résidents canadiens âgés de 12 ans ou plus étaient admissibles à une première dose en mai 2021 (5–7). En juin 2021, le CCNI a recommandé l'interchangeabilité des vaccins disponibles et l'utilisation préférentielle de vaccins à acide ribonucléique messager (ARNm) pour compléter la série primaire de vaccination en raison des préoccupations en matière de sécurité soulevées par l'utilisation du vaccin AstraZeneca (thrombose avec thrombocytopénie) (6).

Par conséquent, les Canadiens ont été vaccinés avec des intervalles de temps différents entre les doses, des vaccins et des calendriers de vaccination variés, selon l'âge, le moment de la vaccination et la province/le territoire de résidence. Une ligne de temps des recommandations au niveau national est disponible dans le document **Matériel supplémentaire, figure S1**.

Les vaccins contre la COVID-19 ont démontré une grande efficacité contre des complications graves de la maladie comme l'hospitalisation et des décès. Décrire les variations en matière de calendrier de vaccination et leur impact sur la dynamique de la transmission au Canada contribue au nombre grandissant de données probantes permettant de mieux définir l'efficacité à long terme du vaccin contre la COVID-19 ainsi que les futures politiques qui sous-tendent le développement des vaccins (8–18).

L'objectif du présent article est de décrire l'épidémiologie et d'explorer l'association entre l'incidence des cas de COVID-19 après la vaccination et le temps écoulé depuis l'achèvement de la série primaire. L'analyse inclut un résumé descriptif de la couverture vaccinale et des cas vaccinés, ainsi qu'une analyse par modélisation des cas signalés après la vaccination afin de déterminer si le temps écoulé depuis la dernière dose, l'intervalle entre les doses et/ou la combinaison de vaccins sont associés au fait de devenir un cas de COVID-19 ou de présenter des issues graves, après ajustement des covariables pertinentes.

Méthodes

Définitions

Selon les recommandations du CCNI au cours de la période d'analyse (du 1^{er} janvier au 31 août 2021), les programmes de vaccination visaient en priorité l'administration des séries primaires de vaccins, signifiant que les personnes ayant une série primaire de vaccination complète étaient désignées comme « entièrement vaccinées ». Puisque les programmes de vaccination au Canada ont évolué au cours de la dernière moitié de 2021, avec le déploiement des doses additionnelles et de rappel, les définitions suivantes reflètent la vaccination jusqu'en août 2021 et se concentrent sur l'achèvement de la série primaire.



Pour cette analyse, le statut vaccinal des cas confirmés en laboratoire ne tenait compte que des vaccins approuvés par Santé Canada au cours de la période couverte par l'analyse (Pfizer-BioNTech Comirnaty [Pfizer]; Moderna Spikevax [Moderna]; AstraZeneca Vaxzevria ou COVISHIELD [AstraZeneca]) et a été définie selon les catégories suivantes :

- Cas « entièrement vaccinés » (i.e. cas avec une série primaire complète) : date de l'épisode 14 jours ou plus après la réception de la deuxième dose dans une série à deux doses. Dans le cadre de cette analyse, seules les séries primaires complètes sont incluses, puisque la période couverte par l'analyse est antérieure au déploiement de doses additionnelles et de rappel au Canada.
- Les cas « pas entièrement vaccinés » incluaient les scénarios suivants :
 - Les cas non vaccinés comprenaient ceux qui n'avaient pas été vaccinés à la date de l'épisode.
 - Les cas qui n'étaient pas encore protégés par la vaccination comprenaient ceux dont la date d'épisode était inférieure à 14 jours après la première dose de vaccin.
 - Les cas partiellement vaccinés comprenaient ceux dont la date de l'épisode est survenue 14 jours ou plus après leur première dose de vaccin ou moins de 14 jours après leur deuxième dose de vaccin.

Le mois de la dernière dose désigne le mois où la deuxième dose d'un vaccin contre la COVID-19 à deux doses a été administrée. Il a été utilisé pour calculer le nombre de mois écoulés entre la dernière dose et l'infection (basée sur la date de l'épisode), appelé « mois depuis la dernière dose » dans la présente analyse.

La date de l'épisode a été utilisée pour classer temporairement les cas confirmés et fait référence à la date de début des symptômes. Lorsque la date d'apparition des symptômes n'était pas disponible ou que le cas était asymptomatique, la date de l'épisode se rapporte soit à la date de collecte des échantillons de laboratoire, soit à la date de dépistage en laboratoire.

Sources de données

Les données sur la couverture vaccinale ont été tirées des registres de vaccination des provinces et territoires par l'entremise du Système canadien de surveillance de la couverture vaccinale contre la COVID-19. Les données agrégées par groupe d'âge de 10 ans, sexe, mois de la dernière dose, vaccins reçus (i.e. Pfizer-Pfizer, Moderna-Moderna, AstraZeneca-AstraZeneca, ARNm mixte, AstraZeneca-ARNm) et intervalle de temps entre les doses (de 0 à 28 jours, de 29 à 49 jours, de 50 à 77 jours, 78 jours ou plus) n'étaient disponibles que pour les personnes entièrement vaccinées en date du 14 août 2021. L'intervalle entre les doses reflétait les diverses recommandations à ce sujet publiées tout au long de la période d'intérêt (voir le Matériel supplémentaire, figure S1).

Les données nationales sur les cas de COVID-19 ont été extraites de l'Ensemble national de données sur les cas de COVID-19, qui comprend les renseignements détaillés sur les cas partagés par toutes les provinces et territoires et qui est maintenu par l'Agence de la santé publique du Canada (l'Agence). Pour cette analyse, les données de cas de COVID-19 comprenaient des données démographiques de base, les dates d'épisode, les issues graves, les vaccins reçus et la date de vaccination pour chaque dose administrée. Douze des 13 provinces et territoires (excluant le Québec) ont partagé les données de vaccination des cas pour la période couverte par l'analyse (du 1^{er} janvier 2021 au 31 août 2021), et les données étaient extraites de l'ensemble national de données sur les cas de COVID-19 le 18 février 2022.

Le 1^{er} juillet 2021, les estimations de population fournies par Statistique Canada pour les provinces et le Nunavut et les estimations de population fournies par les gouvernements du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest ont servi de dénominateur pour les taux de couverture vaccinale et pour calculer le nombre de personnes non vaccinées (19).

Analyse

L'analyse a porté sur les cas âgés de 12 ans ou plus confirmés en laboratoire, dont la date d'épisode est comprise entre le 1^{er} janvier 2021 et le 31 août 2021 (20).

Pour les analyses de modélisation statistique, les cas ont été regroupés par province ou territoire, groupe d'âge, sexe, statut vaccinal et le mois de l'épisode. Pour créer les dénominateurs, les données sur la couverture et les estimations de la population ont été utilisées pour déterminer le nombre de personnes, dans chaque province ou territoire, groupe d'âge, sexe et statut vaccinal, à risque de devenir un cas chaque mois. Les données sur les cas ont été liées aux dénominateurs de couverture pour calculer la proportion de personnes qui sont devenues un cas de COVID-19 dans chaque groupe agrégé. Les données sur la couverture comportaient des nombres discrets des personnes entièrement vaccinées, ce qui signifie que le statut vaccinal était classé comme étant soit entièrement vacciné, soit pas entièrement vacciné. Le nombre de personnes non vaccinées a été obtenu en soustrayant le nombre de personnes entièrement vaccinées des estimations de population de Statistique Canada. Pour les analyses par modélisation des personnes entièrement vaccinées, les cas ont été stratifiés et regroupés par série de vaccins, intervalle de temps entre les doses et nombre de mois depuis la dernière dose. Dans les données sur la couverture vaccinale, les personnes ont été considérées comme entièrement vaccinées le mois où ils ont achevé leur série primaire de vaccination. En ce qui concerne le nombre de mois écoulés depuis la dernière dose, une valeur de zéro mois a été assignée aux personnes entièrement vaccinées dont la série primaire achevait le mois en question.

Les cas pour lesquels la date de vaccination, le nom du vaccin, les données démographiques (âge et sexe) ou la date de



l'épisode étaient manquants ou non valides ont été exclus de l'analyse (moins de 0,5 % des cas). Afin d'aligner les données sur les cas de COVID-19 avec l'ensemble de données sur la couverture vaccinale, les cas qui ont reçu plus de deux doses d'un vaccin contre la COVID-19, le vaccin Janssen contre la COVID-19, ou un vaccin contre la COVID-19 non autorisé par Santé Canada ont été exclus, de même pour les cas entièrement vaccinés qui ont complété leur série primaire après le 14 août 2021.

Modèles statistiques

Deux modèles linéaires généralisés binomiaux ont été construits pour évaluer les associations entre la vaccination contre la COVID-19, les caractéristiques de la vaccination (i.e. les vaccins reçus, l'intervalle de temps entre les doses et le temps depuis la dernière dose) et l'incidence de la COVID-19. Dans chaque modèle, la principale variable dépendante était la proportion de personnes qui sont devenues des cas de COVID-19 dans un mois, parmi leur cohorte respective. Le nombre total de personnes dans chaque groupe agrégé a été inclus comme poids dans les modèles, et toutes les variables prédictives ont été incluses comme variables catégoriques. Les provinces de l'Atlantique (Terre-Neuve-et-Labrador, Nouveau-Brunswick, Île-du-Prince-Édouard et Nouvelle-Écosse) ont été regroupées sous la région « Atlantique », tandis que tous les territoires ont été exclus en raison du faible nombre de cas.

Un modèle principal (modèle 1) a été ajusté aux données regroupées selon la province ou région, le groupe d'âge, le sexe, le mois de l'épisode et le statut vaccinal. Un deuxième modèle (modèle 2) a été ajusté aux groupes entièrement vaccinés, regroupés par province ou région, groupe d'âge, sexe, mois de l'épisode, série de vaccins reçus, intervalle de temps entre les doses et mois de la dernière dose. Les variables utilisées pour regrouper les données ont été incluses comme variables prédictives dans chaque modèle.

À l'aide des deux modèles d'ajustement, les effets prédits de chaque niveau de chaque variable ont été calculés. Lors du calcul de l'effet d'un niveau, tous les autres niveaux variables ont été contrôlés à leur valeur moyenne. Pour chaque niveau, des estimations ponctuelles et des intervalles de confiance de 95 % ont été générés pour déterminer la probabilité qu'une personne devienne un cas de COVID-19 signalé. Les valeurs *p* au niveau des variables ont été calculées pour évaluer la signification statistique de toutes les variables prédictives.

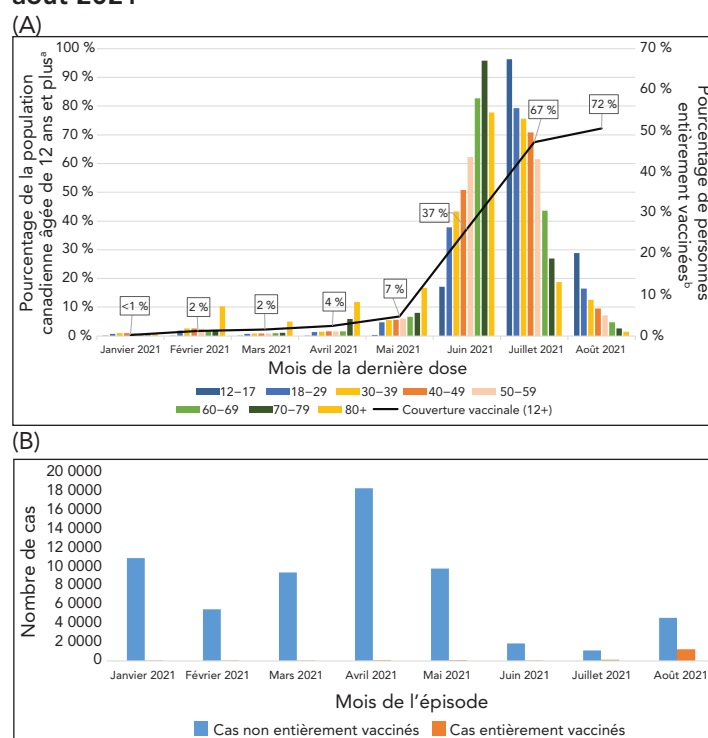
Le nettoyage, la manipulation et la visualisation des données ont été effectués dans Excel MS Office et SAS V9.4. Les analyses statistiques ont été effectuées dans R version 4.0.2.

Résultats

En date du 14 août 2021, 72 % (*n* = 24 209 666) des 12 ans et plus étaient entièrement vaccinés au Canada. Parmi ces

personnes, 9 % ont complété leur série primaire entre janvier et mai 2021 et 84 % ont complété leur série primaire entre juin et juillet 2021, compte tenu de la campagne de vaccination au Canada. Parmi les personnes de 50 ans ou plus entièrement vaccinées, la plupart ont terminé leur série en juin 2021 (allant de 44 % chez les 50 à 59 ans à 67 % chez les 70 à 79 ans). La majorité des plus jeunes groupes d'âge ayant complété leur série primaire l'ont fait en juillet 2021 (allant de 50 % chez les 40 à 49 ans à 67 % chez les 12 à 17 ans) (figure 1).

Figure 1 : (A) Pourcentage de personnes ayant été entièrement vaccinées selon le mois de la dernière dose^{a,b} et (B) cas confirmés^c au Canada, de janvier à août 2021



^a Pourcentage de personnes entièrement vaccinées relatif à la population âgée de 12 ans et plus (dénominateur)

^b Répartition en pourcentage des personnes entièrement vaccinées dans chaque groupe d'âge, par mois de la dernière dose (le dénominateur correspond aux personnes entièrement vaccinées dans chaque groupe d'âge)

^c Par mois de l'épisode et statut de vaccination

Parmi les provinces et les territoires, les résidents des territoires ont complété leur série primaire plus tôt que dans les provinces. Parmi les territoires, 62 % à 75 % des personnes de 12 ans ou plus ont terminé leur série primaire en avril 2021, comparativement à 2 % à 11 % dans les provinces (Matériel supplémentaire, figure S2).

Il y a eu 633 205 cas confirmés de COVID-19 signalés à l'Ensemble national de données de cas de COVID-19 dont la date d'épisode se situait entre le 1^{er} janvier 2021 et le 31 août 2021, et qui répondaient aux critères d'inclusion de l'analyse. De ce nombre, 17 206 (2,8 %) cas étaient entièrement vaccinés à la date de l'épisode, comparativement à 615 999 (97,2 %) qui n'étaient pas entièrement vaccinés à la date de



l'épisode (tableau 1). Voir le **figure S3** pour la description de la population de cas pour analyse. Comme les campagnes de vaccination ont priorisé les populations clés, y compris les résidents des établissements de soins de longue durée, les travailleurs de la santé et les adultes âgés, en diminuant l'âge d'admissibilité au fil du temps, les cas entièrement vaccinés étaient plus âgés (âge médian de 45 ans comparativement à 37 ans chez les cas non vaccinés) et plus souvent des femmes comparativement aux cas non vaccinés. La majorité des cas non vaccinés sont survenus en avril 2021 (n = 183 085; 29,7 %), alors que la plupart des cas entièrement vaccinés sont survenus en août 2021 (n = 12 642; 73,5 %; figure 1). Il y a eu moins d'hospitalisations et de décès signalés dans les cas entièrement vaccinés que dans les cas non vaccinés pendant la période couverte par l'analyse (tableau 1). Voir le **tableau S1** pour le nombre et le pourcentage des 12 ans et plus qui étaient entièrement vaccinés selon la province ou le territoire, le groupe d'âge et le sexe au Canada.

Tableau 1 : Tableau descriptif des cas nationaux de COVID-19 au Canada entre le 1^{er} janvier 2021 et le 31 août 2021

Caractéristiques	Total (n = 633 205)				
	Cas « non entièrement vaccinés » (n = 615 999)		Cas « entièrement vaccinés » (n = 17 206)		Total de cas, n
	n	%	n	%	
Groupe d'âge (en années)					
12 à 17	49 733	8,1 %	275	1,6 %	50 008
18 à 29	171 734	27,9 %	3 533	20,5 %	175 267
30 à 39	121 332	19,7 %	3 194	18,6 %	124 526
40 à 49	98 259	16,0 %	2 829	16,4 %	101 088
50 à 59	85 091	13,8 %	2 504	14,6 %	87 595
60 à 69	50 873	8,3 %	2 136	12,4 %	53 009
70 à 79	23 039	3,7 %	1 220	7,1 %	24 259
80 ou plus	15 938	2,6 %	1 515	8,8 %	17 453
Sexe					
Homme	314 935	51,1 %	7 185	41,8 %	322 120
Femme	301 064	48,9 %	10 021	58,2 %	311 085
Mois de l'épisode					
Janvier	109 387	17,8 %	6	0,0 %	109 393
Février	54 899	8,9 %	87	0,5 %	54 986
Mars	94 244	15,3 %	319	1,8 %	94 543
Avril	183 085	29,7 %	1 022	5,9 %	184 107
Mai	98 459	16,0 %	1 119	6,5 %	99 578
Juin	18 782	3,0 %	574	3,3 %	19 356
Juillet	11 411	1,8 %	1 437	8,4 %	12 848
Août	45 752	7,4 %	12 642	73,5 %	58 394

Tableau 1 : Tableau descriptif des cas nationaux de COVID-19 au Canada entre le 1^{er} janvier 2021 et le 31 août 2021 (suite)

Caractéristiques	Total (n = 633 205)				
	Cas « non entièrement vaccinés » (n = 615 999)		Cas « entièrement vaccinés » (n = 17 206)		Total de cas, n
	n	%	n	%	
Province ou territoire					
Colombie-Britannique	98 201	15,9 %	3 575	20,8 %	101 776
Alberta	125 909	20,4 %	5 425	31,5 %	131 334
Saskatchewan	32 072	5,2 %	1 330	7,7 %	33 402
Manitoba	26 296	4,3 %	607	3,5 %	26 903
Ontario	326 645	53,0 %	5 923	34,4 %	332 568
Atlantique	6 009	1,0 %	142	0,8 %	6 151
Nouveau-Brunswick	1 115	0,2 %	37	0,2 %	1 152
Nouvelle-Écosse	3 783	0,6 %	72	0,4 %	3 855
Terre-Neuve-et-Labrador	993	0,2 %	25	0,1 %	1 018
Île-du-Prince-Édouard	118	0,0 %	8	0,0 %	126
Territoires	867	0,1 %	204	1,2 %	1 071
Yukon	441	0,1 %	88	0,5 %	529
Territoires du Nord-Ouest	213	0,0 %	111	0,6 %	324
Nunavut	213	0,0 %	5	0,0 %	218
Conséquence grave					
Hospitalisation	33 523	5,4 %	809	4,7 %	34 332
Mortalité	6 353	1,0 %	272	1,6 %	6 625
Nombre de mois depuis la dernière dose ^a					
0 mois	s.o.	s.o.	449	2,6 %	449
1 mois	s.o.	s.o.	4 564	26,5 %	4 564
2 mois	s.o.	s.o.	7 002	40,7 %	7 002
3 mois	s.o.	s.o.	1 994	11,6 %	1 994
4 mois	s.o.	s.o.	1 173	6,8 %	1 173
5 mois	s.o.	s.o.	623	3,6 %	623
6 mois	s.o.	s.o.	1 190	6,9 %	1,19
7 mois	s.o.	s.o.	211	1,2 %	211
Intervalle entre les deux doses ^a					
0 à 28 jours	s.o.	s.o.	3 192	18,6 %	3 192
29 à 49 jours	s.o.	s.o.	6 313	36,7 %	6 313
55 à 77 jours	s.o.	s.o.	5 967	34,7 %	5 967
78 jours ou plus	s.o.	s.o.	1 734	10,1 %	1 734

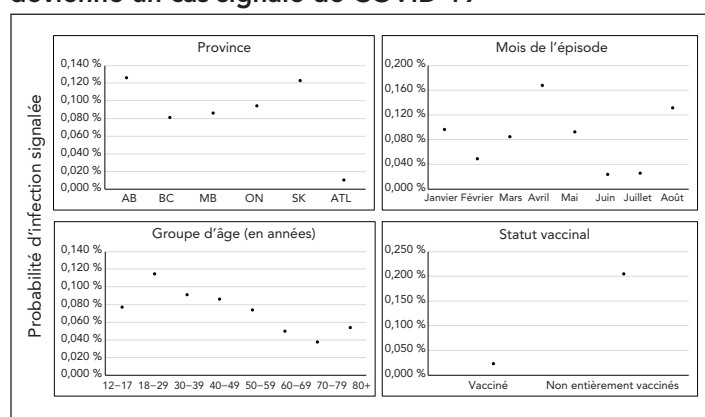
Abbréviation : s.o., sans objet

^a Données sur le temps écoulé depuis la fin de la série primaire et l'intervalle de temps entre les doses n'étaient disponibles que pour les cas entièrement vaccinés



La série de vaccins reçus pour compléter la série primaire la plus commune était le Pfizer-Pfizer (63,2 %), suivi du Moderna-Moderna (17,5 %). Parmi les cas entièrement vaccinés, la majorité a reçu deux doses du vaccin Pfizer-Pfizer ($n = 11\,608$; 67,5 %). Les cas entièrement vaccinés étaient plus fréquents lorsque la date d'épisode correspondait à deux mois suivant la deuxième dose reçue pour compléter la série primaire de vaccination ($n = 7\,002$; 40,7 %), et les intervalles entre les doses de 29 à 49 jours ($n = 6\,313$; 36,7 %) et de 50 à 77 jours ($n = 5\,967$; 34,7 %) étaient les plus fréquents. Voir le **tableau S2** pour le nombre et le pourcentage de personnes de 12 ans ou plus qui ont été entièrement vaccinées par intervalle entre les doses, par mois de la dernière dose et par série de vaccins reçus, au Canada en date du 14 août 2021. À partir du modèle 1, les valeurs p au niveau des variables ont indiqué une signification statistique à $p < 0,001$ pour toutes les variables prédictives, sauf pour le sexe ($p = 0,18$; Matériel supplémentaire, **tableau S3**; voir la **figure S4** pour les effets prédits du sexe). Les effets prédits ont démontré que la probabilité de devenir un cas signalé de COVID-19 était plus élevée chez les personnes non vaccinées que chez les personnes entièrement vaccinées, après ajustement pour les provinces, l'âge, le sexe et le mois de l'épisode (**figure 2**). La probabilité de devenir un cas signalé de COVID-19 chez une personne non vaccinée était estimée à 0,204 % (IC à 95 %, 0,203–0,206; Matériel supplémentaire, **tableau S3**). Comparativement, la probabilité estimée pour une personne entièrement vaccinée était de 0,023 % (IC à 95 %, 0,023–0,024).

Figure 2 : L'effet des covariables incluses dans le modèle 1 sur la probabilité prédite qu'une personne devienne un cas signalé de COVID-19^{a,b}

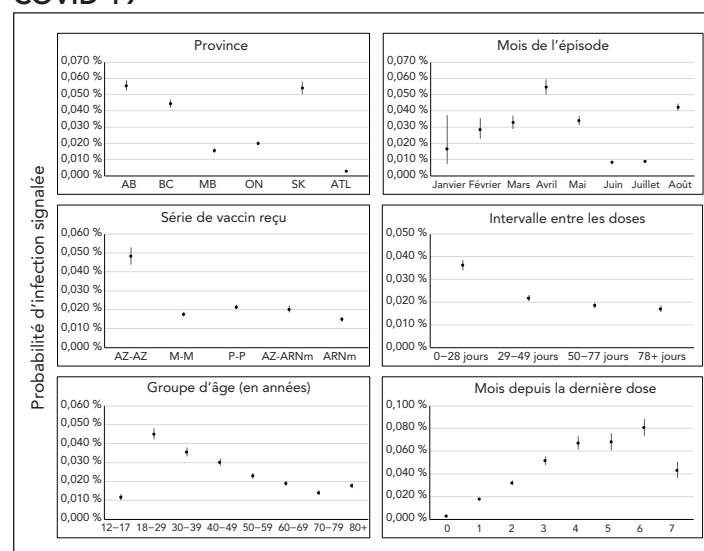


^a En raison de différences importantes dans les estimations ponctuelles des niveaux des variables, les intervalles de confiance sont étroits relativement à l'échelle de l'axe y. Voir le **tableau S3** pour les valeurs des mesures d'effet et des intervalles de confiance.

^b Les points et les lignes verticales montrent l'effet et l'intervalle de prédiction de 95 %, lorsqu'ils sont visibles. Les covariables pour lesquelles l'effet n'était pas significativement différent selon les différentes catégories ne sont pas affichées (la variable du sexe uniquement).

À partir du modèle 2, les valeurs p au niveau des variables ont indiqué une signification statistique à $p < 0,001$ pour toutes les variables prédictives, sauf le sexe ($p = 0,22$; Matériel supplémentaire, **tableau S4**). Les effets prédits ont démontré qu'après avoir pris en compte les variables prédictives, les personnes entièrement vaccinées recevant deux doses d'AstraZeneca et les personnes entièrement vaccinées avec l'intervalle de temps le plus court entre les doses (de 0 à 28 jours) présentaient des probabilités plus élevées de devenir un cas signalé de COVID-19, comparativement aux personnes ayant reçu d'autres vaccins et à celles avec intervalles de temps entre les doses différents, respectivement (**figure 3**). Dans l'ensemble, on peut observer la probabilité croissante de devenir un cas signalé, à mesure que le temps écoulé depuis l'achèvement de la série primaire soit passé de zéro à six mois (**figure 3**).

Figure 3 : L'effet des covariables incluses dans le modèle 2 sur la probabilité prédite que des personnes entièrement vaccinées deviennent un cas signalé de COVID-19^a



Abbréviations : AB, Alberta; ARNm, acide ribonucléique messager; ATL, Atlantique; AZ-ARNm, AstraZeneca-acide ribonucléique messager; AZ-AZ, AstraZeneca-AstraZeneca; BC, Colombie-Britannique; MB, Manitoba; M-M, Moderna-Moderna; ON, Ontario; P-P, Pfizer-Pfizer.
^a Les points et les lignes verticales montrent l'effet et l'intervalle de prédiction de 95 %, lorsqu'ils sont visibles. Les covariables pour lesquelles l'effet n'était pas significativement différent selon les différentes catégories ne sont pas affichées (la variable du sexe uniquement). Voir le **tableau S4** pour les valeurs des mesures d'effet et des intervalles de confiance.

Discussion

Principaux résultats

À l'échelle nationale, les résultats démontrent que la majorité des 12 ans et plus entièrement vaccinés ont complété la série primaire entre juin et juillet 2021, la plupart des 50 ans et plus ayant complété leur série primaire en juin et la plupart des 12 à 49 ans l'ont fait en juillet. De plus, les cas qui résident dans les territoires ont complété la série primaire plus tôt comparativement à ceux des provinces. Ces observations



coïncident avec la façon dont le vaccin a été déployé au Canada qui visait initialement les groupes d'âge plus âgés, les populations à risque et les adultes résidant dans les territoires ou vivant dans des collectivités éloignées et isolées. Avec l'admissibilité au vaccin élargie avec le temps, les résidents canadiens âgés de 12 ans ou plus n'étaient admissibles à une première dose qu'en mai 2021 (5). Les résultats ont montré que la majorité des cas non vaccinés étaient survenus en avril 2021. Cela concorde avec la troisième vague de cas de COVID-19 entraîné par le variant Alpha, ainsi qu'avec la plus faible couverture vaccinale chez les 12 ans ou plus (seuls 4 % de ce groupe d'âge étaient entièrement vaccinés à ce moment-là). La première dose de vaccin était en train d'être déployée et l'admissibilité était en pleine expansion, ce qui a résulté un plus faible nombre de personnes protégées contre la COVID-19 à ce moment-là (21-23). Parmi les cas qui répondaient aux critères d'analyse, les personnes non vaccinées avaient une probabilité plus élevée de devenir un cas que celles qui avaient été vaccinées, ce qui est conforme aux analyses menées à l'international (15,24,25). Les cas entièrement vaccinés étaient plus susceptibles d'être des femmes et plus âgés comparativement aux cas qui n'étaient pas entièrement vaccinés, puisque l'admissibilité au vaccin visait initialement les personnes plus âgées et les personnes travaillant dans des établissements de soins de santé, où les femmes sont plus nombreuses (26,27).

Cette analyse a permis d'étudier plus en détail les facteurs en lien avec l'administration vaccin et de déterminer si le temps écoulé depuis la dernière dose, l'intervalle de temps entre les doses ou la combinaison de vaccins sont associés au fait de devenir un cas de COVID-19. Parmi les personnes entièrement vaccinées, celles qui ont un intervalle plus court entre les doses (de 0 à 28 jours), celles ayant reçu deux doses d'AstraZeneca et celles ayant un intervalle de temps accru depuis la dernière dose, de zéro à six mois, ont une probabilité plus élevée de devenir un cas de COVID-19. Les personnes qui ont été vaccinées sept mois après leur dernière dose avaient une probabilité plus faible de devenir un cas; cependant, les résultats doivent être interprétés avec prudence, car la cohorte de personnes admissibles à devenir un cas sept mois après la fin de la série était faible (n = 211, août 2021), en raison de période couverte par l'analyse.

Comparaison

La littérature suggère que l'âge (6,9-14,16,24,25,28-31), le type de vaccins utilisés (6,10,12,14,16,24,25,29,31,32), l'intervalle de temps entre les doses, le temps écoulé depuis la dernière dose (6,9,11-16,18,25,28-34), le statut vaccinal (8,12,24,25,29,31) et la prédominance de variants émergents et en évolution (9,15,25,31,33) peuvent avoir une incidence sur la durée de protection contre la COVID-19 et sa gravité (6,8-16). Cette analyse au niveau national est conforme aux analyses effectuées à l'échelle interprovinciale et internationale, soutenant que l'efficacité du vaccin contre l'infection a diminué dans tous les groupes d'âge, un à six mois après la vaccination complète (12). Les résultats suggèrent que des diminutions de l'efficacité

du vaccin pourraient être en partie dues à la diminution de l'immunité, comme le démontre une étude menée en Israël, où les personnes qui ont complété leur série primaire de vaccination en janvier et février 2021 avaient un risque 2,26 fois plus élevé de développer la COVID-19 par rapport à celles qui ont complété leur série primaire en mars et avril 2021 (18). Une tendance similaire a été observée dans une étude menée en Angleterre, où une plus grande diminution de l'efficacité vaccinale était observée chez les adultes plus âgés, spécifiquement chez les 65 ans ou plus et chez ceux qui étaient cliniquement vulnérables (6). Des études canadiennes menées en Ontario, en Colombie-Britannique et au Québec ont montré que l'efficacité vaccinale contre l'infection était plus élevée avec un ensemble de vaccins contenant un vaccin à ARNm comparativement à deux doses du vaccin AstraZeneca Vaxzevria (31,35). En ce qui concerne l'intervalle de temps entre les doses, des études menées aux États-Unis et en Israël ont montré que le temps écoulé entre la dernière dose et le moment où l'on devient un cas était significativement plus long chez ceux qui avaient un intervalle de temps plus long entre les doses comparativement à ceux qui avaient un intervalle entre les doses inférieur à 90 jours, l'atténuation augmentant par mois (28,33).

Forces et limites

Compte tenu du déploiement unique de la vaccination au Canada, il s'agit de la première analyse à évaluer à l'échelle nationale les liens entre le statut vaccinal, les caractéristiques de vaccination (i.e. les vaccins reçus, l'intervalle de temps entre les doses et le temps depuis la dernière dose) et l'incidence des cas en fonction de ces facteurs. Cette analyse a une forte représentativité de l'ensemble du Canada, avec 12 des 13 provinces et territoires ayant fourni des renseignements sur la vaccination des cas de COVID-19 et avec toutes les provinces et tous les territoires ayant fourni des données sur la couverture vaccinale; néanmoins, la variabilité des rapports entre les provinces et les territoires peut avoir une incidence sur l'interprétation. Cette analyse comporte plusieurs limites, dont l'une concerne le fait que les données de vaccination des cas n'étaient pas disponibles pour toutes les provinces et tous les territoires, ce qui peut entraîner une surgénéralisation des résultats au niveau national. L'expansion des critères d'admissibilité au vaccin au Canada au cours de la période couverte par l'analyse (de janvier à août 2021) a également présenté des défis contextuels supplémentaires pour l'interprétation des résultats, particulièrement dûs à une représentativité variable de la population canadienne au cours de la période d'analyse.

Deuxièmement, cette analyse a été limitée par les données de couverture vaccinale qui n'incluaient pas le nombre de personnes entièrement vaccinées selon le mois de la dernière dose. Ainsi, seules deux catégories de statut vaccinal ont pu être analysées, soit les personnes entièrement vaccinées et celles qui n'étaient pas entièrement vaccinées, puisque la granularité des données a été estompée par dernier groupe de



classification qui est non conventionnel. Comme la vaccination partielle a démontré qu'elle réduisait le risque d'infection par le SRAS-CoV-2, l'inclusion de personnes partiellement vaccinées dans le groupe non vacciné peut avoir une incidence sur les effets estimés lors de la comparaison selon le statut vaccinal (36–38). Les dénombrements par mois de la dernière dose dans les données de couverture vaccinale n'ont pas permis de tenir compte de façon précise des 14 jours nécessaires pour obtenir une protection induite par la série primaire de vaccination. Les personnes étaient considérées comme entièrement vaccinées le mois où elles ont reçu leur dernière dose, ce qui a surestimé artificiellement les estimations de la couverture vaccinale pour la série primaire complétée pour le mois en question (zéro mois depuis la dernière dose) et dans une moindre mesure le mois suivant.

De plus, cette analyse n'a porté que sur les cas survenus durant la période de huit mois qui a suivi le début de la vaccination au Canada, ce qui a limité la généralisation et la taille des groupes de couverture entièrement vaccinés avec des mois plus longs depuis la dernière dose. La période d'analyse limitée a également empêché l'évaluation des cas graves, car les hospitalisations chez les cas vaccinés étaient peu fréquentes ($n = 809$), ce qui n'était pas suffisant pour la stratification requise pour la construction du modèle.

Enfin, cette analyse n'a pas examiné explicitement l'impact des mesures de santé publique ni celui des variants en raison du nombre limité de cas pour lesquels le séquençage complet du génome était disponible. L'analyse portait sur la période concomitante aux vagues Alpha et Delta. Celles-ci n'ont pas été identifiées de façon explicite comme modificateurs d'effet sur les infections survenues suivant la vaccination ni sur l'efficacité vaccinale, puisque plusieurs études ont suggéré que l'efficacité vaccinale et le fardeau causé par le virus étaient réduits avec la circulation du variant Delta (6,11,25,30).

Interprétation et généralisation

Les provinces incluses dans les modèles linéaires généralisés représentent 77 % de la population canadienne (9 provinces/territoires sur 13) et les provinces et territoires inclus dans l'analyse descriptive représentent 78 % de la population canadienne (12 provinces/territoires sur 13). Le programme de vaccination et la disponibilité du vaccin variaient selon les provinces et les territoires et au fil du temps; par conséquent, l'interprétation au niveau national devrait être faite avec prudence.

Conclusion

Les résultats obtenus à l'aide des systèmes de surveillance nationaux au Canada soulignent que la série primaire de vaccination contre la COVID-19 complète, un intervalle de temps plus long entre les doses et la série de vaccins contre la COVID-19 incluant un vaccin à ARNm réduisent la probabilité subséquente de devenir un cas de COVID-19. Les analyses au niveau national éclairent les lignes directrices sur les doses de

rappel et contribuent à l'ensemble grandissant de données probantes sur la performance du vaccin contre la COVID-19 et sur les recommandations en matière de vaccination. D'autres analyses au niveau national portant sur les variants, les cas graves et les mesures de santé publique pourraient renforcer la recherche et les recommandations sur l'efficacité vaccinale.

Déclaration des auteurs

S. B. — Responsable de l'analyse de modèle, traitement des données, analyse officielle, révision et édition
 B. H. M. F. — Analyse officielle des ensembles de données sur la couverture vaccinale, révision et édition
 J. R. — Conceptualisation et analyse des ensembles de données sur la couverture vaccinale et révision
 S. M. — Analyse officielle de l'ensemble de données de cas, révision et édition
 F. B. — Analyse officielle de l'ensemble de données de cas
 J. M. — Ébauche originale, révision et édition
 N. L. — Responsable du manuscrit, révision et édition
 M. L. — Orientation méthodologique, révision et édition
 B. C. — Analyse documentaire
 A. F. — Révision et édition
 L. W. — Révision et édition

Intérêts concurrentiels

Aucun.

Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier les partenaires de surveillance provinciaux et territoriaux, la section des Couvertures vaccinales et systèmes d'information, le Programme de surveillance de l'efficacité des vaccins, l'équipe de la Science des risques en santé publique/Laboratoire national de microbiologie, l'Équipe d'intégration des données et l'Équipe de surveillance de la COVID-19 de l'Agence de santé publique du Canada. L'Agence a inclus les auteurs suivants par équipe :

Équipe de surveillance de la COVID-19, Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses :
 F. Bang, S. Buckrell, N. Lapczak, S. Merali, J. Mielczarek, et L. Whitmore.

Laboratoire national/scientifique des risques pour la santé publique : M. Li

Équipe du Système d'information et de couverture vaccinale, Centre de surveillance de l'immunisation : B. Ho Mi Fane, D. Joy-Baysac, V. Laverigne, A. Maquiling et J. Rotondo.

Programme de surveillance de l'efficacité des vaccins, Centre de surveillance de l'immunisation : A. Fall et B. Cheng.



Financement

Ces travaux ont été soutenus par l'Agence de la santé publique du Canada.

Matériel supplémentaire

Ces documents sont accessibles dans le fichier « [Matériel supplémentaire](#) ».

Figure S1 : Ligne du temps des événements, pertinents, relatifs au programme de vaccination au Canada pour les 12 ans et plus, de décembre 2020 à août 2021

Figure S2 : Distribution du pourcentage cumulatif des personnes « entièrement vaccinées » selon le mois de la dernière dose et la province/le territoire, du 1^{er} janvier 2021 au 14 août 2021

Figure S3 : Description des cas inclus dans analyse

Tableau S1 : Nombre et pourcentage des 12 ans et plus qui étaient « entièrement vaccinés » selon la province ou le territoire, le groupe d'âge et le sexe au Canada, en date du 14 août 2021

Tableau S2 : Nombre et pourcentage des 12 ans et plus qui étaient « entièrement vaccinés » selon l'intervalle entre les doses, le mois de la dernière dose et les vaccins reçus au Canada, en date du 14 août 2021

Tableau S3 : Effets prédits des variables incluses dans le modèle 1 sur la probabilité de devenir un cas signalé de COVID-19, après ajustement pour toutes les autres variables

Figure S4 : Effet du sexe sur la probabilité prédite que des personnes « entièrement vaccinées » deviennent un cas signalé de COVID-19 dans le modèle principal 1, et le modèle 2 (conditionnel au statut de vaccination complète)

Tableau S4 : Effets prédits des variables incluses dans le modèle 2 sur la probabilité de devenir un cas signalé de COVID-19, après ajustement pour toutes les autres variables

Références

1. Agence de santé publique du Canada. Rapport de l'administratrice en chef de la santé publique du Canada sur l'état de la santé publique au Canada 2020. Du risque à la résilience : Une approche axée sur l'équité concernant la COVID-19. Ottawa, ON : ASPC; 2020. [Consulté le 17 juin 2022]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/organisation/publications/rapports-etat-sante-publique-canada-administrateur-chef-sante-publique/du-risque-resilience-approche-equite-covid-19.html>
2. World Health Organization. Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV). Geneva (CH): WHO; January 30, 2020. [Consulté le 17 juin 2022]. <https://web.archive.org/web/20210815071616/https://www.who.int/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-%282005%29-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-%282019-ncov%29>
3. Agence de santé publique du Canada. Plan de vaccination du Canada contre la COVID-19 : sauver des vies et protéger les moyens de subsistance. Ottawa, ON : ASPC; 2020. [Consulté le 17 juin 2022]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/2019-nouveau-coronavirus/reponse-canada/plan-vaccination-canada-contre-covid-19.html>
4. Agence de santé publique du Canada. Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Résumé de la déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation du 17 juin 2021. Ottawa, ON : ASPC; 2021. [Consulté le 28 sept. 2022]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-ccni/recommandations-utilisation-vaccins-covid-19/resume-declaration-17-juin-2021.html>
5. Agence de santé publique du Canada. Vaccination contre la COVID-19 : Manière de se faire vacciner. Ottawa, ON : ASPC; 2022. [Consulté le 17 juin 2022]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/maladie-coronavirus-covid-19/vaccins/comment-vacciner.html>
6. Andrews N, Tessier E, Stowe J, Gower C, Kirsebom F, Simmons R, Gallagher E, Thelwall S, Groves N, Dabrera G, Myers R, Campbell CN, Amirthalingam G, Edmunds M, Zambon M, Brown K, Hopkins S, Chand M, Ladhani SN, Ramsay M, Lopez Bernal J. Duration of protection against mild and severe disease by covid-19 vaccines. N Engl J Med 2022;386(4):340–50. DOI PubMed
7. Agence de santé publique du Canada. Vaccination contre la COVID-19 au Canada. Ottawa, ON : ASPC; 2023. [Consulté le 17 juin 2022]. <https://sante-infobase.canada.ca/covid-19/vaccins-distribues/>
8. Harris JE. COVID-19 Incidence and hospitalization during the delta surge were inversely related to vaccination coverage among the most populous U.S. Counties. Health Policy Technol 2022;11(2):100583. DOI PubMed



9. Chemaitelly H, Tang P, Hasan MR, AlMukdad S, Yassine HM, Benslimane FM, Al Khatib HA, Coyle P, Ayoub HH, Al Kanaani Z, Al Kuwari E, Jeremijenko A, Kaleeckal AH, Latif AN, Shaik RM, Abdul Rahim HF, Nasrallah GK, Al Kuwari MG, Al Romaihi HE, Butt AA, Al-Thani MH, Al Khal A, Bertollini R, Abu-Raddad LJ. Waning of BNT162b2 Vaccine Protection against SARS-CoV-2 Infection in Qatar. *N Engl J Med* 2021;385(24):e83. [DOI PubMed](#)
10. Cerqueira-Silva T, Oliveira VA, Boaventura VS, Pescarini JM, Júnior JB, Machado TM, Flores-Ortiz R, Penna GO, Ichihara MY, de Barros JV, Barreto ML, Werneck GL, Barral-Netto M. Influence of age on the effectiveness and duration of protection of Vaxzevria and CoronaVac vaccines: A population-based study. *Lancet Reg Health Am* 2022;6:100154. [DOI PubMed](#)
11. Goldberg Y, Mandel M, Bar-On YM, Bodenheimer O, Freedman L, Haas EJ, Milo R, Alroy-Preis S, Ash N, Huppert A. Waning immunity after the BNT162B2 vaccine in Israel. *N Engl J Med* 2021;385(24):e85. [DOI PubMed](#)
12. Feikin DR, Higdon MM, Abu-Raddad LJ, Andrews N, Araos R, Goldberg Y, Groome MJ, Huppert A, O'Brien KL, Smith PG, Wilder-Smith A, Zeger S, Deloria Knoll M, Patel MK. Duration of effectiveness of vaccines against SARS-CoV-2 infection and COVID-19 disease: results of a systematic review and meta-regression. *Lancet* 2022;399(10328):924–44. [DOI PubMed](#)
13. Glatman-Freedman A, Bromberg M, Dichtiar R, Hershkovitz Y, Keinan-Boker L. The BNT162b2 vaccine effectiveness against new COVID-19 cases and complications of breakthrough cases: A nation-wide retrospective longitudinal multiple cohort analysis using individualised data. *EBioMedicine* 2021;72:103574. [DOI PubMed](#)
14. Andrews N, Stowe J, Kirsebom F, Toffa S, Sachdeva R, Gower C, Ramsay M, Lopez Bernal J. Effectiveness of COVID-19 booster vaccines against COVID-19-related symptoms, hospitalization and death in England. *Nat Med* 2022;28(4):831–7. [DOI PubMed](#)
15. Luring AS, Tenforde MW, Chappell JD, Gaglani M, Ginde AA, McNeal T, Ghamande S, Douin DJ, Talbot HK, Casey JD, Mohr NM, Zepeski A, Shapiro NI, Gibbs KW, Files DC, Hager DN, Shehu A, Prekker ME, Erickson HL, Exline MC, Gong MN, Mohamed A, Johnson NJ, Srinivasan V, Steingrub JS, Peltan ID, Brown SM, Martin ET, Monto AS, Khan A, Hough CL, Busse LW, Ten Lohuis CC, Duggal A, Wilson JG, Gordon AJ, Qadir N, Chang SY, Mallow C, Rivas C, Babcock HM, Kwon JH, Halasa N, Grijalva CG, Rice TW, Stubblefield WB, Baughman A, Womack KN, Rhoads JP, Lindsell CJ, Hart KW, Zhu Y, Adams K, Schrag SJ, Olson SM, Kobayashi M, Verani JR, Patel MM, Self WH. Influenza and Other Viruses in the Acutely Ill (IVY) Network. Clinical severity and mRNA effectiveness for Omicron, Delta, and Alpha Sars-COV-2 variants in the United States: prospective observational study. *BMJ* 2022;376:e069761. [DOI PubMed](#)
16. Tan SH, Pung R, Wang LF, Lye DC, Ong B, Cook AR, Tan KB. Association of homologous and heterologous vaccine boosters with COVID-19 incidence and severity in Singapore. *JAMA* 2022;327(12):1181–2. [DOI PubMed](#)
17. Agence de santé publique du Canada. Mise à jour sur l'épidémiologie de la COVID-19: Cas signalés après la vaccination. Ottawa, ON : ASPC; 2022. [Consulté le 17 juin 2022]. <https://sante-infobase.canada.ca/covid-19/cas-apres-vaccination.html>
18. Mizrahi B, Lotan R, Kalkstein N, Peretz A, Perez G, Ben-Tov A, Chodick G, Gazit S, Patalon T. Correlation of SARS-CoV-2-breakthrough infections to time-from-vaccine. *Nat Commun* 2021;12(1):6379. [DOI PubMed](#)
19. Statistique Canada. Estimations démographiques trimestrielles (EDT). Ottawa, ON: StatCan; juin 2022. [Consulté le 17 juin 2022]. https://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV_f.pl?Function=getSurvey&SDDS=3601
20. Agence de santé publique du Canada. Définition nationale de cas : Maladie à coronavirus (COVID-19). Ottawa, ON : ASPC; 2022 [Consulté le 17 juin 2022]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/2019-nouveau-coronavirus/professionnels-sante/definition-nationale-cas.html>
21. Agence de santé publique du Canada. Mise à jour sur l'épidémiologie de la COVID-19: Mises à jour clés. Ottawa, ON : ASPC; Jan 2023. [Consulté le 28 sept. 2022]. <https://sante-infobase.canada.ca/covid-19/>



22. Agence de santé publique du Canada. Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI) : Résumé de la déclaration sur l'allongement des intervalles entre les doses du 7 avril 2021. Ottawa, ON : ASPC; avril 2021. [Consulté le 28 sept. 2022]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-ccni/covid-19-resume-declaration-allongement-intervalles-entre-doses.html>
23. Detsky AS, Bogoch II. COVID-19 in Canada: Experience and Response to Waves 2 and 3. *JAMA* 2021;326(12):1145–6. [DOI PubMed](#)
24. Shah SA, Robertson C, Rudan I, Murray JL, McCowan C, Grange Z, Buelo A, Sullivan C, Simpson CR, Ritchie LD, Sheikh A. BNT162b2 and ChAdOx1 nCoV-19 vaccinations, incidence of SARS-CoV-2 infections and COVID-19 hospitalisations in Scotland in the Delta era. *J Glob Health* 2022;12:05008. [DOI PubMed](#)
25. Pouwels KB, Pritchard E, Matthews PC, Stoesser N, Eyre DW, Vihta KD, House T, Hay J, Bell JI, Newton JN, Farrar J, Crook D, Cook D, Rourke E, Studley R, Peto TE, Diamond I, Walker AS. Effect of Delta variant on viral burden and vaccine effectiveness against new SARS-CoV-2 infections in the UK. *Nat Med* 2021;27(12):2127–35. [DOI PubMed](#)
26. Agence de santé publique du Canada. Infections par la COVID-19 parmi les travailleurs de la santé et les autres personnes travaillant dans les établissements de soins de santé. Ottawa, ON : ASPC; mars 2022. [Consulté le 17 juin 2022]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/maladie-coronavirus-covid-19/recherches-donnees-epidemiologiques-economiques/infections-travailleurs-sante-autres-personnes-travaillant-etablissements-soins-sante.html>
27. Sriharan A, Ratnapalan S, Tricco AC, Lupea D, Ayala AP, Pang H, Lee DD. Occupational Stress, Burnout, and Depression in Women in Healthcare During COVID-19 Pandemic: Rapid Scoping Review. *Front Glob Womens Health* 2020;1:596690. [DOI PubMed](#)
28. Israel A, Merzon E, Schäffer AA, Shenhar Y, Green I, Golan-Cohen A, Ruppin E, Magen E, Vinker S. Elapsed time since BNT162b2 vaccine and risk of SARS-CoV-2 infection: test negative design study. *BMJ* 2021;375:e067873. [DOI PubMed](#)
29. Naleway AL, Groom HC, Crawford PM, Salas SB, Henninger ML, Donald JL, Smith N, Thompson MG, Blanton LH, Bozio CH, Azziz-Baumgartner E. Incidence of SARS-CoV-2 Infection, Emergency Department Visits, and Hospitalizations Because of COVID-19 Among Persons Aged ≥ 12 Years, by COVID-19 Vaccination Status - Oregon and Washington, July 4–September 25, 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2021;70(46):1608–12. [DOI PubMed](#)
30. Fabiani M, Puopolo M, Filia A, Sacco C, Mateo-Urdiales A, Spila Alegiani S, Del Manso M, D'Ancona F, Vescio F, Bressi M, Petrone D, Spuri M, Rota MC, Massari M, Da Cas R, Morciano C, Stefanelli P, Bella A, Tallon M, Proietti V, Siddu A, Battilomo S, Palamara AT, Popoli P, Brusaferrero S, Rezza G, Riccardo F, Menniti Ippolito F, Pezzotti P. Effectiveness of an mRNA vaccine booster dose against SARS-CoV-2 infection and severe COVID-19 in persons aged ≥ 60 years and other high-risk groups during predominant circulation of the delta variant in Italy, 19 July to 12 December 2021. *Expert Rev Vaccines* 2022;21(7):975–82. [DOI PubMed](#)
31. Chung H, He S, Nasreen S, Sundaram ME, Buchan SA, Wilson SE, Chen B, Calzavara A, Fell DB, Austin PC, Wilson K, Schwartz KL, Brown KA, Gubbay JB, Basta NE, Mahmud SM, Righolt CH, Svenson LW, MacDonald SE, Janjua NZ, Tadrous M, Kwong JC; Canadian Immunization Research Network (CIRN) Provincial Collaborative Network (PCN) Investigators. Effectiveness of BNT162b2 and mRNA-1273 covid-19 vaccines against symptomatic SARS-CoV-2 infection and severe covid-19 outcomes in Ontario, Canada: test negative design study. *BMJ* 2021;374:n1943. [DOI PubMed](#)
32. Heftdal LD, Schultz M, Lange T, Knudsen AD, Fogh K, Hasselbalch RB, Linander CB, Kallemose T, Bundgaard H, Grønbaek K, Valentiner-Branth P, Iversen K, Nielsen SD. Incidence of Positive Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus Polymerase Chain Reaction After Coronavirus Disease 2019 Vaccination With up to 8 Months of Follow-up: Real-life Data From the Capital Region of Denmark. *Clin Infect Dis* 2022;75(1):e675–82. [DOI PubMed](#)
33. Britton A, Fleming-Dutra KE, Shang N, Smith ZR, Dorji T, Derado G, Accorsi EK, Ajani UA, Miller J, Schrag SJ, Verani JR. Association of COVID-19 Vaccination With Symptomatic SARS-CoV-2 Infection by Time Since Vaccination and Delta Variant Predominance. *JAMA* 2022;327(11):1032–41. [DOI PubMed](#)
34. de Michelena P, Torres I, Albert E, Bracho A, González-Candelas F, Navarro D. Impact of time elapsed since full vaccination on SARS-CoV-2 RNA load in Delta-variant breakthrough COVID-19. *J Infect* 2022;84(4):579–613. [DOI PubMed](#)



35. Skowronski DM, Febriani Y, Ouakki M, Setayeshgar S, El Adam S, Zou M, Talbot D, Prystajewy N, Tyson JR, Gilca R, Brousseau N, Deceuninck G, Galanis E, Fjell CD, Sbihi H, Fortin E, Barkati S, Sauvageau C, Naus M, Patrick DM, Henry B, Hoang LM, De Wals P, Garenc C, Carignan A, Drolet M, Jassem AN, Sadarangani M, Brisson M, Krajden M, De Serres G. Two-dose severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 vaccine effectiveness with mixed schedules and extended dosing intervals: test-negative design studies from British Columbia and Quebec, Canada. *Clin Infect Dis* 2022;75(11):1980–92. DOI PubMed
36. Centers for Disease Control and Prevention. CDC COVID-19 Study Shows mRNA Vaccines Reduce Risk of Infection by 91 Percent for Fully Vaccinated People. Atlanta, GA; CDC; June 2021 [Consulté le 4 oct. 2022]. <https://www.cdc.gov/media/releases/2021/p0607-mrna-reduce-risks.html#:~:text=Once%20fully%20vaccinated%2C%20participants'%20risk,included%20symptomatic%20and%20asymptomatic%20infections>
37. Britton A, Jacobs Slifka KM, Edens C, Nanduri SA, Bart SM, Shang N, Harizaj A, Armstrong J, Xu K, Ehrlich HY, Soda E, Derado G, Verani JR, Schrag SJ, Jernigan JA, Leung VH, Parikh S. Effectiveness of the Pfizer-BioNtech Covid-19 Vaccine among Residents of Two Skilled Nursing Facilities Experiencing Covid-19 Outbreaks - Connecticut, December 2020–February 2021. *MMWR Morbid Mortal Wkly Rep*. 2021;70(11):396–401. <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/70/wr/mm7011e3.htm>
38. European Centre for Disease Prevention and Control. Partial COVID-19 vaccination, vaccination following SARS-COV-2 infection and heterologous vaccination schedule: Summary of evidence. Solna (SE); ECDC; July 2021. [Consulté le 4 oct. 2022]. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/partial-covid-19-vaccination-summary>



Des tests approfondis sur le SRAS-CoV-2 révèlent des taux asymptomatiques de BA.1/BA.2 et une sous-déclaration chez les enfants d'âge scolaire

Maria M Martignoni¹, Zahra Mohammadi², J Concepción Loredó-Osti¹, Amy Hurford^{1,3*}

Résumé

Contexte : La sous-déclaration des cas pendant la pandémie de la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) a constitué un défi majeur pour la planification et l'évaluation des interventions de santé publique. Les écoliers étaient souvent considérés comme une population moins vulnérable et les taux de sous-déclaration étaient particulièrement élevés. En janvier 2022, la province canadienne de Terre-Neuve-et-Labrador était aux prises avec une épidémie du variant Omicron (sous-variants BA.1/BA.2) et les responsables de la santé publique ont recommandé que tous les élèves subissent deux tests antigéniques rapides (TAR) à trois jours d'intervalle.

Méthodes : Afin d'estimer la prévalence du coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV-2), nous avons demandé aux parents et aux tuteurs de déclarer les résultats des TAR effectués par les élèves de la maternelle à la 12^e année (environ 59 000 élèves) au moyen d'une enquête en ligne.

Résultats : En comparant les réponses à l'enquête avec le nombre de cas et de tests déclarés par le système de dépistage de Terre-Neuve-et-Labrador, il a été possible de constater qu'un ménage positif sur 4,3 (IC à 95 %, 3,1–5,3) était signalé dans le nombre de cas provinciaux, avec un taux de positivité de 5,1 % estimé à partir des résultats du TAR et un taux de positivité de 1,2 % déclaré par le système de dépistage provincial. Sur les résultats positifs, 62,9 % (IC à 95 %, 44,3–83,0) ont été déclarés pour les élèves du primaire, et les 37,1 % restants (IC à 95 %, 22,7–52,9) ont été déclarés pour les élèves du premier et deuxième cycle du secondaire. Les infections asymptomatiques représentaient 59,8 % des cas positifs. Étant donné le faible taux de participation à l'enquête (3,5 %), nos résultats peuvent souffrir de biais de sélection de l'échantillon et doivent être interprétés avec prudence.

Conclusion : Le ratio de sous-déclaration est conforme aux ratios calculés à partir des données sérologiques et donne un aperçu de la prévalence de l'infection et des infections asymptomatiques chez les enfants d'âge scolaire, une population qui fait l'objet de peu d'études.

Citation proposée : Martignoni M, Mohammadi Z, Loredó-Osti JC, Hurford A. Des tests approfondis sur le SRAS-CoV-2 révèlent des taux asymptomatiques de BA.1/BA.2 et une sous-déclaration chez les enfants d'âge scolaire. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2023;49(4):175–86. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v49i04a08f>

Mots-clés : SRAS-CoV-2, COVID-19, dépistage, asymptomatique, enfants, sous-déclaration, Terre-Neuve-et-Labrador

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



Affiliations

¹ Département de mathématiques et de statistique, Memorial University of Newfoundland, St. John's, NL

² Département de mathématiques et de statistique, Université de Guelph, Guelph, ON

³ Département de biologie, Université Memorial de Terre-Neuve, St. John's, NL

***Correspondance :**
ahurford@mun.ca

Introduction

Pendant une pandémie, la surveillance est essentielle pour prévoir la demande en soins de santé et éclairer les décisions de santé publique. La sous-déclaration des infections et une surveillance inadéquate peuvent mener à des prévisions peu

fiables, ce qui mine l'efficacité de l'évaluation des risques (1). La sous-déclaration du coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV-2), qui cause la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19), a constitué un défi majeur pour l'analyse des



données épidémiologiques et la mise en œuvre des mesures de prévention et de contrôle (2). Pendant la pandémie, la prévalence de la COVID-19 a été sous-déclarée de façon inégale pour diverses raisons, notamment les difficultés à maintenir une capacité de dépistage élevée (3), les restrictions de tests de dépistage chez les personnes non symptomatiques (4) et de nombreuses infections bénignes ou asymptomatiques, particulièrement chez les enfants et les adolescents (5). Les difficultés à fournir un nombre exact de cas de COVID-19 ont augmenté pendant la pandémie. Cela s'explique notamment par la présence de variants plus transmissibles (6), la promotion de l'autodépistage sans exiger que ces résultats soient déclarés (7,8) et l'augmentation de la couverture vaccinale, ce qui réduit la probabilité de conséquences graves et le besoin qui en résulte de demander des soins de santé (9). Tous ces facteurs ont entraîné une variation incohérente de la déclaration des cas au fil du temps, ce qui a influencé les prévisions épidémiologiques.

Le variant Omicron du SRAS-CoV-2 (anciennement BA.1 ou B.1.1.529.1, avec lignage jumeau BA.2 ou B.1.1.529.2) a été détecté pour la première fois en Afrique du Sud le 8 novembre 2021. Il a été déclaré variant préoccupant par l'Organisation mondiale de la Santé le 28 novembre 2021 (10). Le variant Omicron s'est propagé très rapidement dans le monde entier. Au Canada, le premier cas du variant Omicron a été signalé en Ontario le 28 novembre 2021 (11) et le 15 décembre 2022 (12) à Terre-Neuve-et-Labrador. Avant la propagation du variant Omicron, la propagation du SRAS-CoV-2 était limitée dans la communauté de Terre-Neuve-et-Labrador (13). Jusqu'à ce moment, le gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador avait mis en œuvre une stratégie de confinement conforme à une stratégie d'élimination (ou de zéro-COVID) (14,15). Cette stratégie de confinement a limité la propagation du SRAS-CoV-2 au moyen d'un contrôle frontalier strict, de la recherche des contacts, d'exigences d'auto-isollement et d'interventions non pharmaceutiques visant à mettre fin à la transmission communautaire chaque fois que des éclosions se produisent (16).

Lorsque les infections par le variant Omicron ont commencé à se propager dans la communauté, Terre-Neuve-et-Labrador a déclaré son plus grand nombre de cas de COVID-19 depuis le début de la pandémie. Le 17 janvier 2022, 239 nouveaux cas ont été signalés (17), soit 0,45 % de la population provinciale. Après le 17 janvier, la province n'a plus déclaré publiquement les cas par groupe d'âge. Jusqu'à ce moment-là, 19,7 % des cas déclarés concernaient des personnes de moins de 20 ans. Un aperçu plus détaillé de la situation épidémiologique à Terre-Neuve-et-Labrador a déjà été publié ((16); voir aussi le **Matériel supplémentaire A**).

Compte tenu de la transmissibilité plus élevée du variant Omicron, son potentiel d'échapper à la réponse immunitaire humaine (ce qui signifie que les personnes vaccinées et les personnes qui ont déjà eu la COVID-19 peuvent être vulnérables

à la réinfection (18)) et à l'époque, à des risques inconnus pour la santé, ce nombre élevé de cas a soulevé des préoccupations au sujet de la surcharge de la capacité des soins de santé. Les écoles primaires (de la maternelle à la 6^e année) et secondaires (de la 6^e à la 12^e année) de Terre-Neuve-et-Labrador ont fermé leurs portes plus tôt pour le congé d'hiver le 20 décembre 2021 (19). Afin de réduire la propagation de l'infection et de protéger le système de soins de santé, le retour à l'enseignement en personne pour ces étudiants a été reporté au 25 janvier 2022 (20).

En plus du retour tardif à l'école, les responsables de la santé publique ont fortement recommandé que les élèves de la maternelle à la 12^e année (environ 59 000 personnes) se soumettent à des tests antigéniques rapides (TAR; (4,21)). Le ministère de la Santé et des Services communautaires a distribué aux écoles des trousse de test de dépistage rapide de la COVID-19 BTNX, et les écoles ont distribué ces trousse à leurs élèves. Les étudiants devaient avoir fait un premier TAR le 22 janvier, trois jours avant le retour à l'école en personne. On a demandé aux élèves qui ont obtenu un résultat négatif de passer un autre test le matin du 25 janvier, juste avant leur retour à l'école. Les élèves qui ont obtenu des résultats positifs au test devaient s'isoler pendant 7 à 10 jours, selon leur statut vaccinal (22). À l'époque, 89,1 % de la population de Terre-Neuve-et-Labrador âgée de cinq ans et plus et 85,7 % de la population totale étaient entièrement vaccinés (définis comme deux doses) (23). Les élèves devaient remplir ces questionnaires pour « réduire le risque qu'une personne aille à l'école pendant qu'elle était infectée » (16). Il n'y avait aucune exigence de déclarer ces résultats du TAR, mais les résultats positifs pouvaient être soumis au moyen de l'outil provincial d'évaluation et de rapport sur la COVID-19.

La vaste distribution des TAR dans la province et la recommandation des responsables de la santé publique pour les élèves d'effectuer ces tests à des dates précises nous ont permis d'étudier la sous-déclaration du variant Omicron (sous-variant BA.1/BA.2) et la prévalence de l'infection chez les élèves des écoles de Terre-Neuve-et-Labrador. Entre le 3 février et le 19 février 2022, notre équipe a déployé une enquête en ligne pour permettre aux parents et aux tuteurs de déclarer volontairement le nombre de résultats positifs et négatifs pour les TAR obtenus par les élèves (de la maternelle à la 6^e année ou de la 7^e à la 12^e année) les 22 et 25 janvier. Notre enquête n'était pas liée à l'outil provincial d'évaluation et de rapport sur la COVID-19. On a demandé aux parents de préciser si les cas positifs étaient symptomatiques ou asymptomatiques et de fournir la région de tri d'acheminement (un code postal abrégé) et la région régionale de la santé où les tests ont été effectués. Les résultats pour les élèves d'un même ménage devaient être déclarés ensemble (**matériel supplémentaire B**).

Le 13 janvier, on a recommandé aux écoliers de procéder à ces TAR. Cependant, nous avons pu commencer l'enquête par



Internet seulement le 3 février en raison du délai pour obtenir les approbations nécessaires. Afin d'assurer un consentement éclairé, étant donné que de nombreux élèves avaient moins de 19 ans (l'âge de la majorité à Terre-Neuve-et-Labrador (24)), on a demandé aux parents et aux tuteurs de déclarer les résultats du TAR, mais les résultats des tests déclarés ne concernaient que les élèves de la maternelle à la 12^e année. Les participants devaient déclarer leur région de tri d'acheminement (les trois premières lettres ou chiffres d'un code postal) afin de déterminer s'il y avait une propagation de l'infection adjacente dans l'espace et s'il y avait une variation importante de la prévalence de l'infection au sein des régions régionales de la santé et entre elles. On demandait aux répondants que les résultats soient déclarés ensemble pour un ménage parce que le variant Omicron est très transmissible au sein d'un ménage (25). La positivité des ménages (plutôt que la positivité individuelle) est une mesure plus fiable de la prévalence, étant donné que les résultats des tests de chaque élève vivant dans le même ménage ne sont pas indépendants. De plus, pour estimer la sous-déclaration, les résultats des TAR ont été comparés avec les cas de COVID-19 signalés par le système de dépistage provincial. Cette comparaison a été effectuée au niveau des ménages, car à compter du 24 janvier 2022, le gouvernement a recommandé que les membres des ménages atteints de la COVID-19 à Terre-Neuve-et-Labrador ne doivent pas subir de tests de dépistage aux sites de dépistage provinciaux (17).

Jusqu'en 2021, les tests de dépistage de la COVID-19 au Canada visaient principalement les personnes symptomatiques, et les tests de dépistage des personnes asymptomatiques étaient effectués dans des populations vulnérables, notamment les personnes âgées, les résidents des établissements de soins de longue durée, les admissions à l'hôpital et, parfois, les contacts des cas. En tant que population moins vulnérable, il était peu probable que les enfants d'âge scolaire asymptomatiques subissent un test de dépistage de la COVID-19. Par conséquent, les élèves de la maternelle à la 12^e année peuvent représenter une population faisant l'objet de moins d'études. Notre analyse visait à estimer la sous-déclaration à partir du système de dépistage provincial de Terre-Neuve-et-Labrador, la prévalence et la distribution des cas du variant Omicron chez les élèves, et le pourcentage d'infections asymptomatiques chez les élèves qui ont déclaré des résultats positifs à un TAR.

Méthodes

Enquête

Les parents et les tuteurs des élèves de la maternelle à la 12^e année qui avaient passé au moins un test rapide le 22 ou le 25 janvier ont eu l'occasion de répondre à une enquête en ligne pour déclarer les résultats du test de leur ménage. La participation était volontaire et le consentement était requis avant la diffusion des questions de l'enquête. Les parents et les tuteurs se sont fait dire que fournir les résultats du test

antigénique aiderait à comprendre la prévalence et la sous-déclaration de la COVID-19 à Terre-Neuve-et-Labrador.

L'enquête a été diffusée dans les médias (deux émissions de radio matinales couvrant l'est de Terre-Neuve-et-Labrador, deux émissions de radio matinales couvrant le centre et l'ouest de Terre-Neuve-et-Labrador, et deux émissions de nouvelles télévisées du soir couvrant Terre-Neuve-et-Labrador) et dans les médias sociaux (Facebook et Twitter). Tous les directeurs d'écoles privées, primaires et secondaires du district scolaire anglophone de Terre-Neuve-et-Labrador ont reçu un courriel leur demandant de fournir aux parents et aux tuteurs les détails de leur participation à l'enquête. Tous les groupes autochtones de la province ont reçu par courriel des renseignements sur la façon de participer à l'étude. La Nation innue et les élèves de l'école de la Première Nation innue de Sheshatshiu ont été exclus, car ils sont retournés à l'école plus tard et les élèves ont effectué les TAR à des dates différentes.

L'enquête comprenait quatre questions, et il fallait environ cinq minutes pour y répondre (matériel supplémentaire B). On a demandé aux parents et aux tuteurs de fournir les renseignements suivants : 1) les trois premières lettres ou chiffres de leur code postal, correspondant à la région de tri d'acheminement (e.g. A1A); 2) leur région régionale de la santé (e.g. Eastern Health, Central Health, Western Health ou Labrador-Grenfell Health); 3) le nombre de tests rapides effectués par leur ménage les 22 et 25 janvier, indiquant combien de tests rapides étaient négatifs, positifs, symptomatiques ou positifs, asymptomatiques; et 4) si les élèves étaient de la maternelle à la 6^e année ou de la 7^e à la 12^e année.

L'enquête a été menée auprès d'un total de 1 278 ménages, dont 52 % comptaient plus d'un élève. Au total, 2 055 résultats de test ont été déclarés (principalement deux tests par élève), sur un total estimé à 59 452 élèves retournant à l'école, ce qui indique une participation d'environ 3,5 %.

Précision du test : sensibilité, spécificité et intervalles de confiance

Le nombre observé de résultats de tests positifs N^+ est la somme des résultats de test positifs observés chez les personnes infectées et des résultats de test faux positifs chez les personnes non infectées, de sorte que :

Équation 1 :

$$N^+ = \underbrace{pN\sigma^+}_{\text{vrais positifs}} + \underbrace{(1-p)N(1-\sigma^-)}_{\text{faux positifs}} = N\theta \quad \text{with } p, \sigma^+, \sigma^- \in [0,1],$$

où p est la proportion réelle de personnes infectées, N est le nombre total de tests, θ est la probabilité qu'un test individuel soit positif, et σ^+ et σ^- sont la sensibilité (i.e. la probabilité que le test soit positif en cas d'infection) et la spécificité



(i.e. la probabilité que le test soit négatif sans infection), respectivement.

En réarrangeant l'équation 1, nous obtenons un estimateur p^* pour la proportion réelle d'élèves de la maternelle à la 12^e année infectés par la COVID-19 :

Équation 2 :

$$\begin{aligned} p^* &= 0 & \text{si} & \quad N^*/N < 1 - \sigma^-, \\ p^* &= (1 - \sigma^- - N^*/M)/(1 - \sigma^- - \sigma^+) & \text{si} & \quad 1 - \sigma^- < N^*/N < \sigma^+ \leq 1, \\ p^* &= 1 & \text{si} & \quad N^*/N > \sigma^+, \end{aligned}$$

et l'estimateur θ^* pour la probabilité de résultat positif :

Équation 3 :

$$\theta^* = p^* \sigma^+ + (1 - p^*) (1 - \sigma^-)$$

Il faut noter que $N^* \sim \text{Bin}(N, \theta)$. Par conséquent, $\text{Bin}(N, \theta^*)$ peut être rééchantillonné pour obtenir une estimation paramétrique de l'intervalle de confiance bootstrap.

La sensibilité a été estimée à $\sigma^+ = 0,9044$. Cette estimation était fondée sur des valeurs de sensibilité à différentes charges virales et sur des estimations de la charge virale pendant l'infection (26). On a supposé que la spécificité était de $\sigma^- = 0,994$, d'après l'étude de Parvu *et al.* (27). Il est très improbable que le test soit positif si la personne n'est pas infectée (avec une moyenne de six tests sur 1 000 effectués), tandis qu'un résultat du test négatif si la personne est infectée peut se produire avec une moyenne d'un cas sur 10. Un calcul complet des estimations de la sensibilité et de la spécificité est fourni dans le **matériel supplémentaire C**.

Le nombre observé de cas asymptomatiques positifs comprend les cas asymptomatiques positifs réels et les cas asymptomatiques faussement positifs, qui peuvent être des cas faussement positifs (avec une très faible probabilité, comme nous l'avons vu ci-dessus (27)) ou des cas symptomatiques positifs faussement déclarés comme asymptomatiques. Nous n'avons pas pu estimer la proportion de cas symptomatiques qui peuvent être faussement déclarés comme étant positifs asymptomatiques, car cette proportion est fondée sur l'autoévaluation des participants; par conséquent, notre analyse des cas asymptomatiques est fondée sur les cas bruts déclarés, pour lesquels aucun intervalle de confiance ne peut être fourni.

Analyse des données

Les résultats de l'enquête anonymisés et le code utilisé pour l'analyse sont [accessibles au public](#). Chaque ligne des données correspond à la déclaration d'un ménage unique, où les entrées de colonnes correspondent au nombre de tests positifs (en

distinguant les cas symptomatiques des cas asymptomatiques) et les tests négatifs des élèves de la maternelle à la 6^e année ou de la 7^e à la 12^e année.

L'analyse a indiqué des renseignements sur ce qui suit : 1) les taux de sous-déclaration des cas de COVID-19 (variant Omicron, sous-variant BA.1/BA.2) à Terre-Neuve-et-Labrador au niveau de la population et du ménage; 2) la proportion de tests positifs dans les écoles primaires (de la maternelle à la 6^e année) et dans les écoles secondaires (de la 7^e à la 12^e année), avec les proportions correspondantes de cas asymptomatiques; et 3) la répartition spatiale des ménages positifs dans la province.

L'exactitude des tests a été prise en compte en tenant compte de la sensibilité et de la spécificité des tests. Les données ont été analysées à l'aide du langage de programmation R et du Fichier de conversion des codes postaux (28).

Sous-déclaration

Afin d'obtenir des renseignements sur la sous-déclaration de la COVID-19, les estimations du pourcentage de tests positifs chez les élèves de la maternelle à la 12^e année (obtenues à l'aide des résultats de TAR déclarés par l'enquête) ont été comparées avec le nombre de cas provinciaux (matériel supplémentaire A, **figure S1**). Le nombre de cas provinciaux était fondé sur l'avis de la fonction publique concernant la COVID-19 du ministère de la Santé et des Services communautaires, qui indiquait le nombre quotidien de nouveaux cas (29).

À Terre-Neuve-et-Labrador, les comptes quotidiens de cas provinciaux structurés selon l'âge et accessibles au public ont pris fin le 17 janvier 2022, après quoi seul le nombre total de nouveaux cas a été fourni. En tenant compte des cas actifs structurés selon l'âge déclarés jusqu'au 17 janvier, nous dérivons le pourcentage de cas actifs parmi le groupe d'âge plus jeune, composé de personnes âgées de 0 à 19 ans (matériel supplémentaire A, **figure S2**). Ce pourcentage est utilisé pour obtenir une estimation de la prévalence déclarée de la COVID-19 dans le groupe d'âge de 0 à 19 ans lorsque le test antigénique rapide a eu lieu les 22 et 25 janvier (matériel supplémentaire A). L'estimation indique que 0,49 % de la population de Terre-Neuve-et-Labrador et 0,45 % du groupe d'âge de 0 à 19 ans (en moyenne du 20 au 27 janvier 2022) ont été déclarés infectés par la COVID-19. Enfin, ces estimations sont utilisées pour quantifier la positivité déclarée par les ménages, estimée à 1,2 %. Une analyse de la comparaison entre la prévalence déclarée de la COVID-19 et le pourcentage estimé de positivité chez les élèves de la maternelle à la 12^e année et la prévalence de la COVID-19 dans les ménages, dérivée des résultats du test antigénique rapide, est présentée dans une section ultérieure du présent article.

Analyse des cas positifs

Le nombre total de tests positifs a été calculé à partir du nombre de tests positifs du 25 janvier et du nombre de tests positifs du



22 janvier qui n’ont pas été déclarés par la suite le 25 janvier. Les tests négatifs ont été définis comme le nombre de tests négatifs le 25 janvier. Cette décision a été prise parce que les parents et les tuteurs ont reçu des directives des responsables de la santé publique de ne pas effectuer un deuxième test si le premier était positif. Nous avons décidé de le faire ainsi après avoir noté que 69 ménages (sur 1 278) avaient déclaré des entrées différentes à la première et à la deuxième date du test (**matériel supplémentaire D**). Les cas positifs sont signalés au niveau provincial et ont été divisés en cas symptomatiques et asymptomatiques. La proportion de cas positifs déclarés dans les écoles primaires (de la maternelle à la 6^e année) et les écoles secondaires (de la 7^e à la 12^e année) a également été déclarée.

Répartition spatiale des cas

Les ménages positifs ont été définis comme les ménages ayant déclaré au moins un résultat positif le 22 ou le 25 janvier. Le pourcentage de ménages positifs a été calculé au niveau de la régie régionale de la santé et pour chaque région de tri d’acheminement, comme il est décrit plus loin dans le présent article. L’indice de Moran (30) a permis d’étudier la corrélation entre la proximité spatiale et les taux de prévalence de la COVID-19 dans différentes régions de tri d’acheminement.

Résultats

Sous-déclaration

En tenant compte des résultats de TAR déclarés par l’enquête pour les élèves de la maternelle à la 12^e année, l’estimation indique que 5,0 % (IC à 95 %, 3,8–6,5) des ménages étaient positifs pour la COVID-19. En tenant compte des données provinciales sur la COVID-19, l’estimation indique que 1,2 % de tous les ménages ont reçu un résultat positif à la COVID-19, si nous supposons qu’un seul test par ménage a été déclaré en une seule journée. En comparant nos estimations avec les estimations provinciales, nous avons déterminé que le nombre de ménages positifs sous-déclarés était 4,3 (IC à 95 %, 3,1–5,3) fois plus élevé

que les chiffres déclarés par le système de dépistage de Terre-Neuve-et-Labrador.

Les résultats des TAR que nous avons recueillis au niveau individuel indiquent un pourcentage de positivité de 3,7 % (IC à 95 %, 2,9–4,7) chez les enfants et les adolescents (**tableau 1**). Les déclarations provinciales étaient plus faibles, à 0,45 % (matériel supplémentaire A), ce qui indique qu’en moyenne seulement une infection sur 8,4 (IC à 95 %, 6,4–10,4) a été signalée, bien que nous remarquons que ce calcul ne tient pas compte du fait que les infections se propagent plus facilement aux autres membres du ménage qu’aux membres de la collectivité en général.

Analyse des cas positifs

Au total, 82 des 2 055 tests ont été déclarés positifs, ce qui donne une estimation de la prévalence réelle de 3,7 % (IC à 95 %, 2,9–4,7) (**tableau 2**). Une plus grande proportion de ces tests positifs, soit 62,9 % (IC à 95 %, 44,3–83,0), ont été signalés chez les élèves du primaire, tandis que les 37,1 % restants (IC à 95 %, 22,7–52,9) ont été signalés chez les élèves du secondaire (de la 7^e à la 12^e année). Plus de la moitié des cas ont été déclarés comme asymptomatiques (59,8 %), sans différence significative dans la proportion de cas asymptomatiques de la maternelle à la 6^e année et de la 7^e à la 12^e année (i.e. 60,8 % et 58,1 % respectivement).

Répartition spatiale des cas

Au total, 66 ménages sur 1 278 ont déclaré avoir reçu au moins un résultat positif au test de dépistage le 22 ou le 25 janvier, avec une positivité correspondante de 5,0 % (IC à 95 %, 3,8–6,5). Des rapports de tests positifs ont été distribués dans les quatre régions régionales de la santé. La **figure 1** représente une carte de Terre-Neuve-et-Labrador, divisée par régie régionale de la santé, de gauche à droite : Labrador-Grenfell Health, Western Health, Central Health et Eastern Health. La positivité des ménages (i.e. le pourcentage de ménages qui ont déclaré des résultats positifs au test de dépistage chez les élèves de la maternelle à la 12^e année) déclarée par chacune des régions de

Tableau 1 : Résultats du test antigénique rapide au niveau provincial et au niveau des quatre régions régionales de la santé de Terre-Neuve-et-Labrador

Région	Total des tests positifs déclarés	Total des tests	Pourcentage de vrais positifs estimés (IC à 95 %)	Total des ménages déclarés positifs	Total de ménages déclarants	Pourcentage de ménages positifs estimés (IC à 95 %)
Terre-Neuve-et-Labrador	82	2 055	3,7 % (2,9–4,7)	66	1 278	5,0 % (3,8–6,5)
Eastern Health (EH)	61	1 648	3,5 % (2,5–4,5)	46	1 019	4,4 % (3,0–5,8)
Central Health (CH)	5	105	4,6 % (3,9–9,9)	5	63	8,2 % (1,1–17,0)
Western Health (WH)	11	221	4,9 % (1,9–8,4)	10	143	7,1 % (2,4–11,8)
Labrador-Grenfell Health (LG)	5	81	6,2 % (0,7–13,1)	5	53	9,8 % (1,4–18,2)

Abréviation: IC, intervalle de confiance



Tableau 2 : Résultats du test antigénique rapide et estimations de la positivité du variant Omicron et du pourcentage d'infections asymptomatiques^a, Terre-Neuve-et-Labrador

Définition	Résultats (IC à 95 %)
Total des résultats positifs déclarés	82
Total des tests déclarés	2 055
Pourcentage de vrais positifs estimés	3,8 % (2,9–4,7)
Total des résultats positifs déclarés (maternelle à 6 ^e année)	51
Total des résultats positifs déclarés (7 ^e à 12 ^e année)	31
Total déclaré (maternelle à 6 ^e année)	1 192
Total déclaré (7 ^e à 12 ^e année)	863
Résultats positifs de la maternelle à la 6 ^e année (pourcentage du total estimé des vrais positifs)	62,9 % (44,3–83,0)
Résultats positifs de la 7 ^e à la 12 ^e année (pourcentage du total des résultats positifs réels estimés)	37,1 % (22,7–52,9)
Total déclaré asymptomatique	49
Total déclaré asymptomatique (maternelle à 6 ^e année)	31
Total déclaré asymptomatique (7 ^e à 12 ^e année)	18
Asymptomatique (pourcentage du total des résultats positifs déclarés)	59,8 %
Asymptomatique (pourcentage de résultats positifs déclarés de la maternelle à la 6 ^e année)	60,8 %
Asymptomatique (pourcentage de résultats positifs déclarés de la 7 ^e à la 12 ^e année)	58,1 %

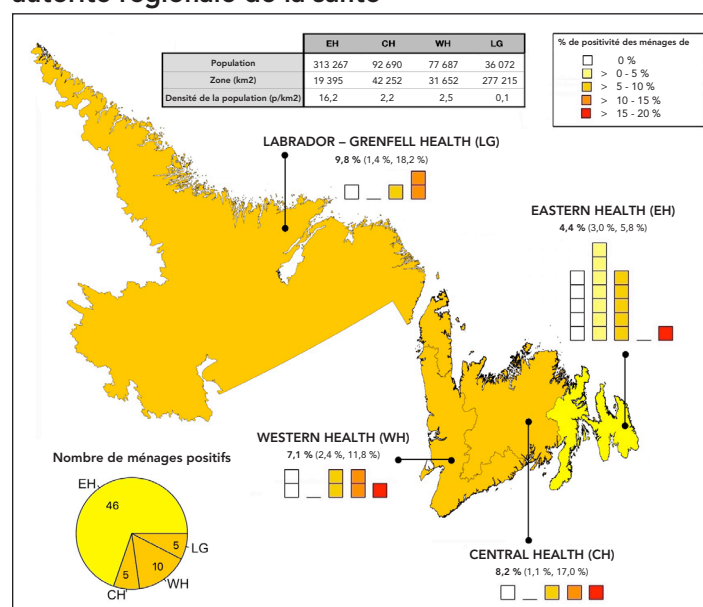
Abréviation: IC, intervalle de confiance

^a Dans les écoles primaires (de la maternelle à la 6^e année) et dans les écoles secondaires (de la 7^e à la 12^e année)

tri d'acheminement est indiquée pour chaque régie régionale de la santé. Chaque carré correspond à une seule région de tri d'acheminement dans la régie régionale de la santé et la couleur du carré représente la positivité du ménage déclarée. Nous n'incluons que les résultats des régions de tri d'acheminement pour lesquelles les résultats des tests des élèves de six ménages ou plus ont été déclarés. Toutes les régies régionales de la santé ont déclaré une positivité des ménages supérieure à 10 % dans une ou plusieurs régions de tri d'acheminement, ainsi que des tests positifs faibles ou nuls dans d'autres régions de tri d'acheminement. Les régions de tri d'acheminement n'ont pas été identifiées, car nous n'avons pas le consentement des participants pour divulguer ces renseignements. La taille, la superficie et la densité de population de chaque régie régionale de la santé sont indiquées à la figure 1. Le tableau 1 présente le nombre total de ménages ayant déclaré des données.

Les participants de Eastern Health, la région sanitaire la plus petite, mais la plus peuplée de la province, ont déclaré des résultats pour 17 des 18 régions de tri d'acheminement. Cette

Figure 1 : Carte de Terre-Neuve-et-Labrador, divisée par autorité régionale de la santé^a



Abréviations : CH, Central Health; EH, Eastern Health; LG, Labrador-Grenfell Health; WH, Western Health

^a Les valeurs en pourcentage représentent le pourcentage de ménages positifs dans chaque région, avec des intervalles de confiance de 95 %. Le graphique circulaire représente le nombre de ménages positifs déclarés pour chaque région socio-sanitaire en tant que fraction du nombre total de ménages positifs dans la province. La population, la superficie et la densité de population de chaque régie régionale de la santé sont indiquées dans le tableau en haut de la figure

région a déclaré 46 ménages positifs sur 1 019 (sur un total de 66 ménages positifs dans toute la province), mais des taux de prévalence de la COVID-19 plus faibles par rapport aux autres régions socio-sanitaires, le pourcentage de ménages positifs étant de 4,4 % (IC à 95 %, 3,0–5,8). Les participants de Central Health ont déclaré 5 ménages positifs sur 63 et une positivité du ménage de 8,2 % (IC à 95 %, 1,1–17,0), d'après les résultats des TAR de quatre régions de tri d'acheminement sur sept. Les participants de Western Health ont déclaré des résultats pour sept régions de tri d'acheminement sur sept, avec 10 ménages sur 143 positifs et une positivité des ménages de 7,1 % (IC à 95 %, 2,4–11,8). Les participants de Labrador-Grenfell Health ont déclaré des résultats pour quatre régions de tri d'acheminement sur quatre, avec 5 ménages positifs sur 53, avec une positivité des ménages estimée à 9,8 % (IC à 95 %, 1,4–18,2). La figure 1 présente le nombre de régions de tri d'acheminement qui déclarent un pourcentage faible ou élevé de positivité chez les ménages pour chaque régie régionale de la santé. En raison des taux de déclaration plus faibles et des biais d'échantillonnage possibles, une grande incertitude est associée à la positivité des ménages dans les régions de Labrador-Grenfell Health, de Central Health et de Western Health, et, de façon plus générale, à la prévalence au niveau des régions de tri d'acheminement.

L'indice de Moran obtenu était de -0,08 avec une valeur *p* de 0,35, ce qui indique qu'il n'y a aucune corrélation entre la proximité spatiale et les taux de prévalence de la COVID-19 parmi les régions de tri d'acheminement.

Discussion

La sous-déclaration a été un défi majeur pour la surveillance de la pandémie de COVID-19 et la planification des interventions. Ces défis ont augmenté avec l'arrivée du variant Omicron hautement transmissible (7,31) et l'utilisation accrue des tests rapides, dont les résultats ne sont pas officiellement déclarés dans certaines administrations (7,8). Les taux de sous-déclaration peuvent avoir été particulièrement élevés chez les enfants et les adolescents, étant donné leur risque relativement faible d'obtenir des résultats graves (32). À Terre-Neuve-et-Labrador, les responsables de la santé publique ont recommandé que tous les élèves de la maternelle à la 12^e année subissent des TAR les 22 et 25 janvier 2022. Nous avons mené une enquête en ligne dans le cadre de laquelle les parents et les tuteurs des élèves de la maternelle à la 12^e année pouvaient déclarer ces résultats de TAR. Les tests de dépistage rapide autoadministrés n'ont pas été déclarés dans les chiffres de cas provinciaux de Terre-Neuve-et-Labrador, et les caractéristiques de la population de Terre-Neuve-et-Labrador admissible aux tests de dépistage dans le système provincial (4) étaient très différentes des caractéristiques de la population qui a effectué des TAR les 22 et 25 janvier 2022. Nos estimations indiquent que seulement un cas sur 8,4 (IC à 95 %, 6,4–10,4) chez les enfants et les adolescents ou un ménage positif sur 4,3 (IC à 95 %, 3,1–5,3) a été déclaré par les comptes de cas provinciaux.

Le Groupe de travail sur l'immunité face à la COVID-19 utilise l'analyse sérologique des dons de sang pour estimer le pourcentage de populations provinciales qui ont été infectées par le SRAS-CoV-2 (33). Lorsqu'elles sont interprétées par rapport au nombre de cas déclarés par le système de dépistage de Terre-Neuve-et-Labrador, ces données sérologiques indiquent que de janvier à février 2022, un cas sur 2,3 a été déclaré (matériel supplémentaire C, **tableau S1**). À titre de comparaison, dans d'autres provinces canadiennes, de janvier à février 2022, le ratio de sous-déclaration variait d'un cas sur 17,2 signalés (Colombie-Britannique) à un nombre égal de cas déclarés et détectés par sérologie (Île-du-Prince-Édouard, **matériel supplémentaire E, tableau S2**). Les ratios de sous-déclaration sont généralement les plus élevés chez les enfants (34). Le ratio de sous-déclaration estimé à partir de notre étude sur le dépistage antigénique rapide chez les élèves de la maternelle à la 12^e année est généralement conforme aux données du Groupe de travail sur l'immunité face à la COVID-19. L'admissibilité aux tests, de sorte que les résultats des tests puissent être déclarés dans les comptes de cas provinciaux, était relativement peu restreinte à Terre-Neuve-et-Labrador au moment de notre étude. Toutefois, dans toutes les autres provinces, à l'exception de l'Île-du-Prince-Édouard, la plupart des personnes n'étaient pas admissibles aux tests de dépistage des systèmes provinciaux en raison des restrictions d'âge sur l'admissibilité (matériel supplémentaire E).

La plupart des cas positifs se sont produits dans les écoles primaires (62,9 %, IC à 95 %, 44,3–83,0), tandis que des articles publiés précédemment ont révélé une prévalence plus élevée de la COVID-19 dans les écoles secondaires (premier et deuxième cycle) par rapport aux écoles primaires (35–37), probablement en raison des cohortes d'élèves. Les élèves du primaire ont tendance à rester avec les mêmes camarades de classe tout au long de la journée, tandis que les élèves du secondaire changent de classes et de camarades pendant la journée. Toutefois, pour les résultats des TAR recueillis dans le cadre de notre étude, les tests ont été effectués cinq semaines après la fermeture des écoles; par conséquent, les cohortes d'élèves ou d'autres mesures de santé publique visant à réduire la propagation de la COVID-19 dans les écoles n'ont pas eu d'incidence sur nos résultats. Le statut vaccinal des élèves a probablement joué un rôle important dans nos résultats. Les taux de vaccination des 5 à 11 ans à Terre-Neuve-et-Labrador étaient parmi les plus élevés au Canada, 75 % d'entre eux ayant reçu une dose du vaccin le 19 janvier 2022 (38). Toutefois, les jeunes de 12 ans et plus sont devenus admissibles à la vaccination à compter du 23 mai 2021, tandis que les enfants de 5 ans et plus sont devenus admissibles à la vaccination seulement le 23 novembre 2021. Au moment de notre étude (plus précisément, le 22 janvier 2022), presque tous les jeunes du secondaire étaient entièrement vaccinés (96,7 % des résidents de Terre-Neuve-et-Labrador âgés de 12 à 17 ans), mais très peu d'enfants d'âge primaire n'avaient pas terminé une série complète de vaccination (seulement 3,3 % des résidents de Terre-Neuve-et-Labrador âgés de 5 à 11 ans avaient terminé une série de vaccination complète (39)).

La question de savoir si les enfants et les adolescents sont plus susceptibles que les adultes d'être infectés par le SRAS-CoV-2 a fait l'objet d'un débat (40). Il est essentiel de comprendre le rôle que jouent les enfants dans la transmission du virus afin d'éclairer les politiques de santé publique pour la mise en œuvre d'interventions non pharmaceutiques, comme la fermeture d'écoles. Compte tenu des conséquences de la fermeture des écoles sur la santé mentale et sociale (41,42), il est important de comprendre l'effet de la fermeture des écoles sur la transmission de la COVID-19. Comprendre le rôle des écoliers dans la propagation du SRAS-CoV-2 peut également aider à orienter les stratégies de priorités de vaccination. Les stratégies de vaccination possibles comprennent la priorité aux travailleurs essentiels (e.g. enseignants ou autres travailleurs en contact avec la communauté), ce qui réduirait la transmission et le nombre total d'infections (43).

Nous estimons que 59,8 % des tests positifs étaient asymptomatiques, où les taux asymptomatiques étaient semblables chez les élèves du primaire (60,8 %) et les élèves des premiers et deuxièmes cycles du secondaire (58,1 %). Des études antérieures ont indiqué que les taux asymptomatiques associés au variant Omicron se situaient entre 32 % et 44 % (44), et que les taux asymptomatiques ont tendance à être plus élevés dans les groupes d'âge plus jeunes (44–46). Nos taux élevés de cas



asymptomatiques pourraient être attribuables à des erreurs de déclaration. Dans certains cas (matériel supplémentaire D), les participants ont signalé une infection asymptomatique le 22 février et une infection symptomatique le 25 février, ce qui indique une confusion possible entre les infections asymptomatiques et présymptomatiques. Les infections asymptomatiques au moment du test, mais dont les symptômes apparaissent quelques jours plus tard, auraient dû être signalées comme étant symptomatiques, mais les répondants ont pu les signaler comme étant asymptomatiques, ce qui entraînerait une surestimation du pourcentage d'infections asymptomatiques. D'autre part, l'enquête a été menée deux semaines après l'administration des TAR, de sorte que les participants ont eu suffisamment de temps pour savoir si les symptômes se sont manifestés pendant la période infectieuse et pour déclarer correctement si les infections étaient symptomatiques ou non. Il est possible que les taux asymptomatiques chez les enfants et les adolescents soient effectivement élevés ou que l'estimation ne soit pas fiable en raison de la faible taille de l'échantillon.

Les résultats de l'enquête sur les TAR nous ont également permis d'étudier la répartition spatiale des cas de COVID-19. Nous avons constaté une forte hétérogénéité dans le pourcentage de cas positifs signalés à l'échelle de la province, et aucune relation entre la proximité régionale et la prévalence de la COVID-19. Bien qu'on puisse s'attendre à une corrélation positive entre la prévalence de la COVID-19 et la densité de la population (47,48), nous constatons qu'Eastern Health, la régie régionale de la santé ayant la plus forte densité de population, a déclaré la plus faible prévalence de l'infection. En raison de la petite taille de notre échantillon, nous n'avons pas été en mesure de déterminer si les faibles taux enregistrés pour Eastern Health sont un artefact de taux de déclaration plus élevés ni si l'utilisation d'une échelle spatiale plus détaillée ou d'un ensemble de données plus important pour certaines régions de tri d'acheminement aurait pu révéler davantage de renseignements sur le modèle spatial des cas. Des études antérieures ont également révélé une hétérogénéité marquée dans la répartition spatiale des cas de COVID-19 (49,50), où la taille des ménages, plutôt que la densité de la population, a été reconnue comme un meilleur indicateur des points chauds de la COVID-19 (51,52).

Étant donné le faible taux de participation à l'enquête (3,5 %) et la petite taille de l'échantillon, et étant donné que la participation à l'enquête était volontaire, nos résultats peuvent souffrir de biais de sélection de l'échantillon et devraient être interprétés avec prudence. Il se peut que les ménages ayant obtenu des résultats positifs aient été plus susceptibles de déclarer des résultats, ce qui peut avoir gonflé le nombre de cas positifs par rapport aux estimations provinciales. De plus, différents éléments sociaux et de stress psychologiques peuvent avoir influencé certains groupes sociaux (comme les groupes favorables ou défavorables aux vaccins) dans leurs déclarations des résultats, ce qui entraîne des biais supplémentaires. Enfin, il existe également des sources de biais dans le système de

dépistage provincial; par exemple, des taux de dépistage plus élevés chez les personnes vulnérables, les personnes admises à l'hôpital et les résidents en soins de longue durée, dont plusieurs sont des personnes âgées.

Conclusion

Notre analyse des données déclarées sur les tests approfondis de dépistage du SRAS-CoV-2 à Terre-Neuve-et-Labrador révèle une tendance possible de la prévalence du BA.1/BA.2 chez les enfants et les adolescents, une population qui fait actuellement l'objet de peu d'études. Nous avons constaté qu'en février 2022, seulement un ménage positif sur 4,3 (IC à 95 %, 3,1–5,3) était signalé dans le nombre de cas provinciaux, les infections asymptomatiques représentant 59,8 % des cas positifs. Étant donné le faible taux de participation à l'enquête, nos résultats doivent être interprétés avec prudence. Néanmoins, notre étude donne un aperçu de la situation épidémiologique à Terre-Neuve-et-Labrador au moment où les tests ont été effectués et traite de la difficulté d'obtenir des données épidémiologiques dans le contexte des mesures de santé publique instables et de la propagation endémique de la maladie.

Déclaration des auteurs

M. M. — Conceptualisation, méthodologie, validation, analyse officielle, enquête, rédaction (ébauche originale), rédaction (examen et révision)

A. H. — Conceptualisation, méthodologie, validation, enquête, rédaction (examen et révision), supervision, administration de projet, acquisition de fonds

J. L.-O. — Méthodologie

Z. M. — Conceptualisation, méthodologie, rédaction (examen et révision)

Le contenu de l'article et les points de vue qui y sont exprimés n'engagent que les auteurs et ne correspondent pas nécessairement à ceux du gouvernement du Canada.

Intérêts concurrents

Aucun.

Remerciements

Nous tenons à remercier le gouvernement du Nunatsiavut, le Conseil communautaire de NunatuKavut et les Mik'maq (bande de la péninsule nord, bande de Burgeo, bande de Saint-Georges, Première Nation Benoit et Première Nation Qalipu), qui ont tous répondu avec courtoisie à nos demandes de consultation concernant cette recherche. Nous remercions Katie Winters d'avoir traduit le résumé de la recherche en inuktitut du Labrador. Nous remercions David Champredon, Caroline Colijn, Monika Dutt, David J. D. Earn, Marie-Josée Fortin, Jane Heffernan, Sarah P Otto et Robert Way pour leurs



commentaires sur la méthodologie d'analyse. Nous remercions Yolanda Wiersma, George Adu-Boahen, Francis Anokye et Ashley Locke pour leur soutien logistique. Nous remercions les médias de Terre-Neuve-et-Labrador pour le rôle qu'ils ont joué dans la sensibilisation du public à cette étude et, en particulier, à Ramraajh Sharvendiran.

Financement

Cette étude a été financée par des subventions des groupes de l'Initiative de modélisation des maladies infectieuses émergentes du Réseau canadien de modélisation des maladies infectieuses, des mathématiques pour la santé publique et du « One Health Modelling Network for Emerging Infectious Diseases » à A. Hurford. Cette recherche a été approuvée par le Comité d'éthique de la recherche en santé de Terre-Neuve-et-Labrador, numéro de référence 2022.013.

Matériel supplémentaire

Ces documents sont accessibles dans le fichier « [Matériel supplémentaire](#) ».

Matériel supplémentaire A : Nombre de cas à Terre-Neuve-et-Labrador

Matériel supplémentaire B : Enquête

Matériel supplémentaire C : Sensibilité et spécificité

Matériel supplémentaire D : Manipulation des données

Matériel supplémentaire E : Estimation de la sous-déclaration des données sérologiques du Groupe de travail sur l'immunité face à la COVID-19

Références

- Weinberg J. Surveillance and control of infectious diseases at local, national and international levels. *Clin Microbiol Infect* 2005;11 Suppl 1:12–4. [DOI PubMed](#)
- Ibrahim NK. Epidemiologic surveillance for controlling Covid-19 pandemic: types, challenges and implications. *J Infect Public Health* 2020;13(11):1630–8. [DOI PubMed](#)
- Binnicker MJ. Challenges and controversies to testing for COVID-19. *J Clin Microbiol* 2020;58(11):e01695–720. [DOI PubMed](#)
- Government Newfoundland and Labrador. Public Advisory: Revised Eligibility Criteria for PCR Testing and Direction for Cases of COVID-19. St. John's, NL: Government Newfoundland and Labrador; March 17, 2022. [Consulté le 26 mai 2022]. <https://www.gov.nl.ca/releases/2022/health/0317n11/>
- Gao Z, Xu Y, Sun C, Wang X, Guo Y, Qiu S, Ma K. A systematic review of asymptomatic infections with COVID-19. *J Microbiol Immunol Infect* 2021;54(1):12–6. [DOI PubMed](#)
- Thakur V, Ratho RK. OMICRON (B.1.1.529): A new SARS-CoV-2 variant of concern mounting worldwide fear. *J Med Virol* 2022;94(5):1821–4. [DOI PubMed](#)
- Elbanna A. Estimation of the Ascertainment Bias in Covid Case Detection During the Omicron Wave. *medRxiv*, 2022.04.22.22274198. [DOI](#)
- Yuan P, Aruffo E, Tan Y, Yang L, Ogden NH, Fazil A, Zhu H. Projections of the transmission of the Omicron variant for Toronto, Ontario, and Canada using surveillance data following recent changes in testing policies. *Infect Dis Model* 2022;7(2):83–93. [DOI PubMed](#)
- Paredes MI, Lunn SM, Famulare M, Frisbie LA, Painter I, Burstein R, Roychoudhury P, Xie H, Mohamed Bakhsh SA, Perez R, Lukes M, Ellis S, Sathees S, Mathias PC, Greninger A, Starita LM, Frazar CD, Ryke E, Zhong W, Gamboa L, Threlkeld M, Lee J, McDermot E, Truong M, Nickerson DA, Bates DL, Hartman ME, Haugen E, Nguyen TN, Richards JD, Rodriguez JL, Stamatoyannopoulos JA, Thorland E, Melly G, Dykema PE, MacKellar DC, Gray HK, Singh A, Peterson JM, Russell D, Torres LM, Lindquist S, Bedford T, Allen KJ, Oltean HN. Associations Between Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Variants and Risk of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Hospitalization Among Confirmed Cases in Washington State: A Retrospective Cohort Study. *Clin Infect Dis* 2022;75(1):e536–44. [DOI PubMed](#)
- World Health Organization. Classification of Omicron (B.1.1.529): SARS-CoV-2 Variant of Concern. Geneva (CH): WHO; Nov 26, 2021. [Consulté le 26 nov. 2021]. [https://www.who.int/news/item/26-11-2021-classification-of-omicron-\(b.1.1.529\)-sars-cov-2-variant-of-concern](https://www.who.int/news/item/26-11-2021-classification-of-omicron-(b.1.1.529)-sars-cov-2-variant-of-concern)
- Paas-Lang C. Canada's first cases of the omicron coronavirus variant confirmed in Ottawa. *CBC News*. [Mis à jour le 29 nov. 2021]. <https://www.cbc.ca/news/politics/omicron-variant-canada-travellers-1.6265927>
- National Collaborating Centre for Infectious Diseases. Updates on COVID-19 Variants of Concern (VOC). Winnipeg, MB: NCCID; Jan 20, 2023. [Consulté le 7 mars 2022]. <https://nccid.ca/covid-19-variants/>
- Hurford A, Martignoni MM, Loredó-Osti JC, Anokye F, Arino J, Husain BS, Gaas B, Watmough J. Pandemic modelling for regions implementing an elimination strategy. *J Theor Biol* 2023;561:111378. [DOI PubMed](#)



14. Baker MG, Wilson N, Blakely T. Elimination could be the optimal response strategy for covid-19 and other emerging pandemic diseases. *BMJ* 2020;371:m4907. DOI PubMed
15. Anita E. Heywood and C Raina Macintyre. Elimination of COVID-19: what would it look like and is it possible? *Lancet* 2021;397(10280):1177–8. DOI PubMed
16. Report to the House of Assembly on the COVID-19 Public Health Emergency. [Consulté le 6 déc. 2022]. <https://www.assembly.nl.ca/business/electronicdocuments/ReporttoHOACovid-19PublicHealthEmergency2022.pdf>
17. Government Newfoundland and Labrador. Public Advisory: Update on COVID-19 in Newfoundland and Labrador; Province to Remain in Modified Alert Level 4. St. John's, NL: Government Newfoundland and Labrador; January 24, 2022. <https://www.gov.nl.ca/releases/2022/health/0124n05/>
18. Kupferschmidt K. New mutations raise specter of 'immune escape'. *Science* 2021;371(6527):329–30. DOI PubMed
19. Government of Newfoundland and Labrador. Public Advisory: K-12 Schools Closing Two Days Early for Christmas Break. St. John's, NL: Government Newfoundland and Labrador; Dec 19, 2022. [Consulté le 7 juin 2022]. <https://www.gov.nl.ca/releases/2021/education/1219n03/>
20. CBC News. N.L. students, staff return to the classroom after COVID-19 delay. [Mis à jour le 25 janv. 2022]. <https://www.cbc.ca/news/canada/newfoundland-labrador/nl-return-to-school-jan-2022-1.6325652>
21. Government Newfoundland and Labrador. Rapid Testing Program for Students and Staff at Schools. St. John's, NL: Government Newfoundland and Labrador. [Consulté le 4 mai 2022]. <https://www.gov.nl.ca/covid-19/schools-children/school-rapid-testing-program/>
22. Government Newfoundland and Labrador. Public Advisory: Update on COVID-19 in Newfoundland and Labrador. St. John's, NL: Government Newfoundland and Labrador; January 7, 2022. <https://www.gov.nl.ca/releases/2022/health/0107n04/>
23. COVID-19 vaccination in Canada. [Consulté le 31 mai 2022]. <https://health-infobase.canada.ca/covid-19/vaccination-coverage/>
24. An act respecting the attainment of the age of majority. <https://www.assembly.nl.ca/legislation/sr/statutes/a04-2.htm1995>
25. Baker JM, Nakayama JY, O'Hegarty M, McGowan A, Teran RA, Bart SM, Mosack K, Roberts N, Campos B, Paegle A, McGee J, Herrera R, English K, Barrios C, Davis A, Roloff C, Sosa LE, Brockmeyer J, Page L, Bauer A, Weiner JJ, Khubbar M, Bhattacharyya S, Kirking HL, Tate JE. SARS-CoV-2 B.1.1.529 (Omicron) Variant Transmission Within Households - Four U.S. Jurisdictions, November 2021-February 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2022;71(9):341–6. DOI PubMed
26. Table S. COVID-19 Advisory for Ontario. Rapid Antigen Tests for Voluntary Screen Testing. Dec 9, 2021. <https://covid19-sciencetable.ca/sciencebrief/rapid-antigen-tests-for-voluntary-screen-testing/>
27. Parvu V, Gary DS, Mann J, Lin YC, Mills D, Cooper L, Andrews JC, Manabe YC, Pekosz A, Cooper CK. Factors that Influence the Reported Sensitivity of Rapid Antigen Testing for SARS-CoV-2. *Front Microbiol* 2021;12:714242. DOI PubMed
28. Statistique Canada. Fichier de conversion des codes postaux^{MO}. Ottawa, ON : StatCan; janv. 2023. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/catalogue/92-154-X>
29. News Releases. 2022. Department of Health and Community Services. Government of Newfoundland and Labrador. <https://www.gov.nl.ca/releases/2022/health/>
30. Moran PA. Notes on continuous stochastic phenomena. *Biometrika* 1950;37(1-2):17–23. DOI PubMed
31. Ribeiro Xavier C, Sachetto Oliveira R, da Fonseca Vieira V, Lobosco M, Weber Dos Santos R. Characterisation of Omicron Variant during COVID-19 Pandemic and the Impact of Vaccination, Transmission Rate, Mortality, and Reinfection in South Africa, Germany, and Brazil. *BioTech (Basel)* 2022;11(2):12. DOI PubMed
32. Atiroglu A, Atiroglu A, Ozsoy M, Atiroglu V, Ozacar M. COVID-19 in adults and children, symptoms and treatment. *Biointerface Res Appl Chem* 2022;12(2):1735–48. DOI
33. Seroprevalence in Canada. [Consulté le 1^{er} août 2022]. <https://www.covid19immunitytaskforce.ca/seroprevalence-in-canada/>
34. Skowronski DM, Kaweski SE, Irvine MA, Kim S, Chuang ES, Sabaiduc S, Fraser M, Reyes RC, Henry B, Levett PN, Petric M, Krajden M, Sekirov I. Serial cross-sectional estimation of vaccine-and infection-induced SARS-CoV-2 seroprevalence in British Columbia, Canada. *CMAJ* 2022;194(47):E1599–609. DOI PubMed



35. Gurdasani D, Alwan NA, Greenhalgh T, Hyde Z, Johnson L, McKee M, Michie S, Prather KA, Rasmussen SD, Reicher S, Roderick P, Ziauddeen H. School reopening without robust COVID-19 mitigation risks accelerating the pandemic. *Lancet* 2021;397(10280):1177–8. [DOI PubMed](#)
36. Larosa E, Djuric O, Cassinadri M, Cilloni S, Bisaccia E, Vicentini M, Venturelli F, Giorgi Rossi P, Pezzotti P, Bedeschi E; Reggio Emilia Covid-19 Working Group. Secondary transmission of COVID-19 in preschool and school settings in northern Italy after their reopening in September 2020: a population-based study. *Euro Surveill* 2020;25(49):2001911. [DOI PubMed](#)
37. Leidman E, Duca LM, Omura JD, Proia K, Stephens JW, Sauber-Schatz EK. COVID-19 trends among persons aged 0–24 years—United States, March 1–December 12, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2021;70(3):88–94. [DOI PubMed](#)
38. Treble P. How did Newfoundland manage to vaccinate 75 per cent of 5-11-year-olds? *Macleans*. Jan 19, 2022. <https://www.macleans.ca/news/how-did-newfoundland-manage-to-vaccinate-75-per-cent-of-5-11-year-olds/>
39. Gouvernement du Canada. Vaccination contre la COVID-19 au Canada. Ottawa, ON : Gouvernement du Canada; janv. 13, 2023. <https://health-infobase.canada.ca/covid-19/couverture-vaccinale/>
40. Viner RM, Mytton OT, Bonell C, Melendez-Torres GJ, Ward J, Hudson L, Waddington C, Thomas J, Russell S, van der Klis F, Koirala A, Ladhani S, Panovska-Griffiths J, Davies NG, Booy R, Eggo RM. Susceptibility to SARS-CoV-2 Infection Among Children and Adolescents Compared With Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr* 2021;175(2):143–56. [DOI PubMed](#)
41. Viner R, Russell S, Saulle R, Croker H, Stansfield C, Packer J, Nicholls D, Goddings AL, Bonell C, Hudson L, Hope S, Ward J, Schwalbe N, Morgan A, Minozzi S. School Closures During Social Lockdown and Mental Health, Health Behaviors, and Well-being Among Children and Adolescents During the First COVID-19 Wave: A Systematic Review. *JAMA Pediatr* 2022;176(4):400–9. [DOI PubMed](#)
42. Wu JT, Mei S, Luo S, Leung K, Liu D, Lv Q, Liu J, Li Y, Prem K, Jit M, Weng J, Feng T, Zheng X, Leung GM. A global assessment of the impact of school closure in reducing COVID-19 spread. *Philos Trans- Royal Soc, Math Phys Eng Sci* 2022;380(2214):20210124. [DOI PubMed](#)
43. Mulberry N, Tupper P, Kirwin E, McCabe C, Colijn C. Vaccine rollout strategies: the case for vaccinating essential workers early. *PLOS Global Public Health*. 2021;1(10):e0000020. [DOI](#)
44. Shang W, Kang L, Cao G, Wang Y, Gao P, Liu J, Liu M. Percentage of Asymptomatic Infections among SARS-CoV-2 Omicron Variant-Positive Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Vaccines (Basel)* 2022;10(7):1049. [DOI PubMed](#)
45. Diamandis DC, Feldman J, Tudor A. Asymptomatic Covid-19: a major source of infection at the onset of an Omicron storm. *Authorea Preprints*, 2021. [DOI](#)
46. Miri SM, Noorbakhsh F, Mohebbi SR, Ghaemi A. Higher prevalence of asymptomatic or mild COVID-19 in children, claims and clues. *J Med Virol* 2020;92(11):2257–9. [DOI PubMed](#)
47. Sy KT, White LF, Nichols BE. Population density and basic reproductive number of COVID-19 across United States counties. *PLoS One* 2021;16(4):e0249271. [DOI PubMed](#)
48. Wong DW, Li Y. Spreading of COVID-19: density matters. *PLoS One* 2020;15(12):e0242398. [DOI PubMed](#)
49. Feng Y, Li Q, Tong X, Wang R, Zhai S, Gao C, Lei Z, Chen S, Zhou Y, Wang J, Yan X, Xie H, Chen P, Liu S, Xu X, Liu S, Jin Y, Wang C, Hong Z, Luan K, Wei C, Xu J, Jiang H, Xiao C, Guo Y. Spatiotemporal spread pattern of the COVID-19 cases in China. *PLoS One* 2020;15(12):e0244351. [DOI PubMed](#)
50. Fronterre C, Read JM, Rowlingson B, Alderton S, Bridgen J, Diggle PJ, Jewell CP. COVID-19 in England: spatial patterns and regional outbreaks. *medRxiv*, 2020.05.15.20102715. [DOI](#)
51. Maroko AR, Nash D, Pavilonis BT. COVID-19 and Inequity: a Comparative Spatial Analysis of New York City and Chicago Hot Spots. *J Urban Health* 2020;97(4):461–70. [DOI PubMed](#)
52. Martin CA, Jenkins DR, Minhas JS, Gray LJ, Tang J, Williams C, Sze S, Pan D, Jones W, Verma R, Knapp S, Major R, Davies M, Brunskill N, Wiselka M, Brightling C, Khunti K, Haldar P, Pareek M; Leicester COVID-19 consortium. Socio-demographic heterogeneity in the prevalence of COVID-19 during lockdown is associated with ethnicity and household size: results from an observational cohort study. *EClinicalMedicine* 2020;25:100466. [DOI PubMed](#)



Résumé en Inuit du Labrador

SakKiKattasimajut Kaujititautsiasimangitunut KanimmasiKaniammat COVID-19 silatsuamut siammasimajumut apomautigijautsiasimavuk pannaigutuliugiamut ammalu Kimiggugiamut inulimânut ânniasiuiligijet kamagiamut. Malitsiasimangitut Kaujititautsiasimangitunut apviataugajattuk atuniKatsiatumik ulugianattunik Kimiggugiamut nalunagajammat sivunnittini atuttaugiaKagajakKotunut. Kaujitsilualungitut puttujugalausimajuk piluattumik akungani sugusinit ammalu inosuttunut, tamannauluattuk KanimmasiKajunut ilinniavimmet suguset isumagijauKattamata attutausagaisot, ammalu ottugattauluasimangitut KanimmasiKammangâmmik COVID-19. Januarami 2022, Newfoundland ammalu Labrador (Canada) pitaKalaummijut taijamik Omicron Kanimmasigiallak siammasimajuk (BA.1/BA.2 Kanimmasigiallait) ammalu ânniasiuiligijet kiggatuttaligijingit pikKujilauttut ilonnait ilinniavimmet utigasujut nukatlinut, ammalu puttujunnejunut ilinniavimmi (kititangit Kanitangani 59,000 ilinniavimmet) pijagegialet maggonik tuavittumik Kaujisonik KanimmasiKajuKammangât ottugautennik atugialet pingasuit ullunik avittusimajonnik. Kanitanganut kitigasuaigangit piusigijaujunut ilinganiKajumut SARS-CoV-2, apigilaukKugut angajukKânik ammalu kamajinnik KaujitsiKattagiamut sakKijunut tuavittumik ottugattaujunut KanimmasiKakKomangâmmik pijagettaugialet taikkununga K-12 ilinnavimmet atutillugit Kagitaujakkut Kaujisajunut, ammalu nalunaitsilutillu ilinniavimmet inigijanga ammalu tainna ilinniavimmet KanimmasiKappat nalunaigutiKasimammangât. kamagijauniammata Kaujisattausimajut taikkununga numaranut KanimmasiKajunut ammalu ottugattausimajut Kaujiausimatlutik taikkutigona Newfoundland ammalu Labrador ottugattet piusinginnut, KaujilaukKugut atautsik atunik 4.3 (3.1–5.3) Kanimmasilet illuni tigujaulaukKut taikkununga pravinsikkunut kitjausimajunut, una 5.1% Kanimmasilet kititangit pisimajunit tuavittumik KanimmasiKammangâmmik ottusimajunut sakKisimajut, ammalu 1.2% KanimmasiKasimajut Kaujititautlutik taikkutigona atusimajunut prâvinsimi ottugattet piusingatigut.

Tâna Kaujisannik Kaujiausimajut nalunaitsilaukKuk puttunippângusimajut ilinganiKajunut SARS-CoV-2 Kanimmasilet Kaujiausimajut iluani nukatlinut ilinniavimmet, pitaKatillugit 62.9% KanimmasiKajunut (95% CI, 44.3–83.0) Kaujiausimajut pisimajunit K-6 ilinniavimmet, ammalu amiakkungit 37.1% (95% CI, 22.7–52.9) Kaujiausimajut nukatlinut ammalu puttunippânejunik ilinniavimmet. Kanimmasilet nalunagutinik imalingasimavut 59.8% KanimmasiKajunut, angijongitumik atjigelugatik akungani nalunaigutiKajunut mikinippânut ilinniavimmet (60.8%) upvalu nukatlinut ammalu puttunippânejunik ilinniavinni (58.1%). Unuttolaungimata ilauKataujut Kaujisannimit (3.5%), Kaujisimajavut pitaKagajattut ottugattausimajunut annigijausimajunut apomautiKatlutik, ammalu tukisijaugalik kamatsiagutigijaulluni. Tamannaugaluatluni, kititavut KaujititautsiaKattangitunut malittigetsiatut numarangit kititangit pisimajunit Kaujisattilagijinnit Kaujigatsanginnut, ammalu Kaujisasimajavut sakKititsivuk tukisinitaugiamut ilinganiKajumut COVID-19 Kaujimattitautsiangitunut ammalu nalunaigutiKajunut ununnigijangit ilinniavimmet sugusinit, mânnaluatsiak Kaujisattausiasiangitut tamakkua inuKutingit.

RMTC

RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA

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

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

Agence de la santé publique du Canada

Publication autorisée par la ministre de la Santé.

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

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

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