

PROGRAMME CANADIEN D'ÉPIDÉMIOLOGIE DE TERRAIN – 50 ANS

COMMENTAIRE

Formation en épidémiologie
appliquée sur le terrain au
Canada

307

SURVEILLANCE

Surveillance des eaux usées
comme indicateur d'alerte
précoce

321

SCIENCE DE LA MISE EN ŒUVRE

Tableau de bord interactif
de surveillance de la syphilis

339

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 émérite

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

Éditeurs scientifiques adjoints

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

Gestionnaire de la rédaction

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

Responsable de la production et de la conception graphique

Katy Keeler, BA (Hons)

Révisseur-rédactrice, langue française

Pascale Plante-Defoy, BA (Trad.)

Gestionnaire de contenu Web

Jessica Corey Perkins

Révisseurs

Caroline Ethier
Anton Holland
Laura Stewart-Davis, PhD

Conseillères en communications

Chantal Skraba, BA, OCGC

Conseillère en matière des Premières Nations et des Autochtones

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

Rédactrice junior

Kanika Sarwal, BHSc, MSc, PhD (C)

Répertorié

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

Disponible

dans PubMed Central (texte entier)

Contactez-le bureau de la rédaction

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

Référence photographique

L'image de couverture représente
l'icône commémorative du 50^e
anniversaire célébrant cinq
décennies du Programme canadien
d'épidémiologie de terrain.

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

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



Éditeur invité :

Louis Wong est codirecteur du Programme canadien d'épidémiologie de terrain à l'Agence de la santé publique du Canada, aux côtés de la Dre Kathleen Laberge. Diplômé du programme, ses travaux portent sur l'épidémiologie appliquée, les systèmes de santé publique et le développement des capacités de la main-d'œuvre, avec un accent particulier sur le renforcement des pratiques en épidémiologie de terrain. Il possède une expérience acquise dans les milieux fédéraux, provinciaux, locaux et hospitaliers, ce qui lui permet d'apporter une perspective systémique à la surveillance et à l'intervention. Il est actuellement candidat au doctorat en santé publique et ses recherches portent sur la surveillance intégrée, les syndémies et la science des systèmes.

PROGRAMME CANADIEN D'ÉPIDÉMIOLOGIE DE TERRAIN – 50 ANS

TABLE DES MATIÈRES

COMMENTAIRE

Cinquante ans du Programme canadien d'épidémiologie de terrain (1975–2025) : tirer des leçons du passé pour façonner l'avenir 301
L Wong, A Bilandzic, K Laberge

L'évolution de la formation en épidémiologie de terrain appliquée au Canada : les cinquante dernières années et une vision pour l'avenir 307
B Hetman, E Lanktree, C Dohoo, J Stares, M-A Bélair, L Jensen

ÉTUDE QUALITATIVE

Renforcer la surveillance du radon en Colombie-Britannique : enseignements tirés d'une évaluation qualitative du Répertoire des données sur le radon de la Colombie-Britannique 312
B Irwin, JA Yao, D McVea

SURVEILLANCE

La surveillance des eaux usées comme indicateur d'alerte précoce du norovirus : validation des signaux issus des eaux usées par comparaison avec les indicateurs cliniques en Colombie-Britannique, Canada, 2021–2025 321
B Irwin, N Prystajeky, M Singal, S Relova, A Smith, D McVea

ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

Évaluation à méthodes mixtes et amélioration du système de surveillance des visites aux urgences pour une maladie liée à la chaleur du Bureau de santé publique de la région de Peel, 2018–2024 331
S Colyer, M Horn, L Cheng, J Deming, M Varia

SCIENCE DE LA MISE EN ŒUVRE

Développement et mise à l'essai d'un tableau de bord interactif de surveillance de la syphilis grâce à une conception axée sur l'utilisateur : rapport de mise en œuvre d'Interior Health, en Colombie-Britannique 339
T Enebish, B Gauthier, J Malo

Interventions du Mouvement de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge face aux épidémies de fièvres hémorragiques virales : évaluation par une approche mixte des pratiques de gestion de l'information en matière d'enterrements dignes et sécurisés 346
D Lau, A Barr, M Gollish, M Munoz-Bertrand

« Ces incendies que j'ai dû affronter ont été un apprentissage » : une évaluation du Rapport quotidien de surveillance de la fumée à Eeyou Istchee 354
AJW Manore, J Coonishish, I Duguay, C Fuller, J Ottereyes, Équipe de santé environnementale



Cinquante ans du Programme canadien d'épidémiologie de terrain (1975–2025) : tirer des leçons du passé pour façonner l'avenir

Louis Wong^{1*}, Anja Bilandzic¹, Kathleen Laberge¹

Résumé

Depuis 1975, le Programme canadien d'épidémiologie de terrain (PCET) renforce la capacité du Canada en matière de santé publique en formant des épidémiologistes de terrain selon un modèle de formation axé sur le service, d'une durée de deux ans, qui combine l'apprentissage théorique, les stages pratiques et le mentorat. Établi à la demande des provinces et des territoires et inspiré de l'*Epidemic Intelligence Service* des États-Unis, le PCET est devenu une capacité nationale d'intervention et d'analyse de premier plan, déployée à l'échelle du pays et intégrée à l'ensemble des administrations.

Depuis plus de cinq décennies, les stagiaires et les diplômés du programme ont contribué à la réponse aux épidémies et aux situations d'urgence, au renforcement des systèmes de surveillance et à la production de données probantes appliquées qui ont éclairé les mesures de contrôle et les politiques. Leurs travaux ont porté sur un large éventail d'enjeux, notamment les événements d'origine alimentaire et environnementale, le syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS), la grippe H1N1, la COVID-19 et les menaces émergentes liées à l'approche « Une seule santé ».

L'incidence du PCET se reflète également dans le développement délibéré de la main-d'œuvre grâce à un mentorat structuré, à l'apprentissage en cohorte et à des réseaux de diplômés qui étendent l'expertise au sein des administrations fédérales, provinciales et territoriales, ainsi que dans les milieux universitaires et internationaux.

Alors que les risques pour la santé publique se complexifient en raison des aléas climatiques, de l'évolution numérique rapide et des enjeux liés à la confiance, ce commentaire soutient que le PCET doit demeurer adaptable, renforcer les partenariats intersectoriels et intégrer l'équité, la réconciliation et la pensée systémique afin de soutenir la sécurité sanitaire du Canada au cours des 50 prochaines années.

Citation proposée : Wong L, Bilandzic A, Laberge K. Cinquante ans du Programme canadien d'épidémiologie de terrain (1975–2025) : tirer des leçons du passé pour façonner l'avenir. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2026;52(7/8):301–6. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v52i78a01f>

Mots-clés : surveillance de la santé publique, épidémie de maladie, épidémiologie, ressources humaines dans le domaine de la santé

Introduction

En 1975, le gouvernement du Canada a créé le Programme canadien d'épidémiologie de terrain (PCET) afin de renforcer les capacités en santé publique à l'échelle du pays. Conçu pour développer une expertise en matière d'enquêtes sur les épidémies et de surveillance, le PCET est depuis devenu un élément clé de l'infrastructure nationale de sécurité sanitaire.

Cette analyse thématique présente le travail des stagiaires actuels du PCET et illustre comment l'épidémiologie appliquée continue de façonner la réponse du Canada à des défis complexes en matière de santé. Qu'il s'agisse d'épidémies de maladies infectieuses ou de risques liés au climat, les stagiaires du PCET ont fourni l'expertise et la souplesse qui sous-tendent

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



Affiliation

¹ Direction Générale de la Réglementation, des Opérations et de la Gestion des Urgences, Agence de la santé publique du Canada, Toronto, ON et Saint-Hyacinthe, QC

*Correspondance :

cfcet-pcet@phac-aspc.gc.ca



le système de santé publique. Alors que nous célébrons cinq décennies d'impact, nous nous interrogeons également : qu'exigeront de nous les 50 prochaines années?

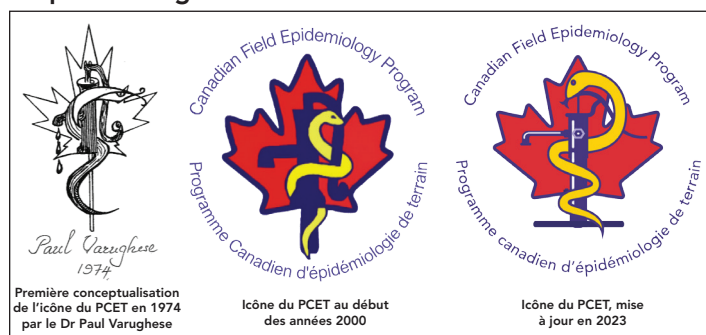
Fondements historiques et évolution

Le PCET, d'abord connu sous le nom de Programme de formation en épidémiologie d'intervention, a été inspiré de l'*Epidemic Intelligence Service* des États-Unis et lancé au Laboratoire de lutte contre la maladie en 1975 (1), à la demande des provinces et des territoires. Il est conçu comme un programme de formation d'« apprentissage par l'action » sur deux ans, combinant une formation formelle et des stages sur le terrain au sein des autorités sanitaires provinciales, territoriales et locales (1,2). Cette approche d'apprentissage par l'action procure des avantages immédiats au système, les stagiaires contribuant aux priorités de santé publique pendant leur formation plutôt qu'après l'achèvement du programme (3).

Dès l'origine, l'identité du PCET a été symbolisée par trois éléments clés (figure 1) :

- La feuille d'érable, qui représente la portée nationale du programme
- Le bâton d'Asclépios enroulé d'un serpent, symbole universel de la santé et de la médecine
- Une pompe à eau, en hommage à l'acte historique de John Snow, qui retira en 1854 la poignée de la pompe de Broad Street afin de mettre fin à une épidémie de choléra

Figure 1 : L'évolution du Programme canadien d'épidémiologie de terrain



Abréviation : PCET, Programme canadien d'épidémiologie de terrain

Dans l'icône du PCET, la poignée de la pompe est réinstallée, ce qui symbolise le fait que l'épidémiologie de terrain moderne ne se limite pas à l'élimination des risques, mais vise également la restauration de la santé des populations. Cette identité visuelle reflète le mandat de longue date du programme :

« Renforcer la pratique de la santé publique au Canada en proposant une formation et des services qui favorisent l'excellence dans la pratique de l'épidémiologie appliquée. »

En 1997, le PCET est devenu membre fondateur du Réseau des programmes de formation aux interventions en épidémiologie

et en santé publique, rejoignant ainsi un réseau mondial de 84 programmes de formation en épidémiologie de terrain (4-6). À la suite de l'écllosion du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) en 2003, le PCET a été transféré en 2004 à la nouvelle Agence de la santé publique du Canada (ASPC) (4), afin d'harmoniser sa capacité de soutien avec la coordination nationale des situations d'urgence. En 2016, le PCET a obtenu l'accréditation du Réseau des programmes de formation aux interventions en épidémiologie et en santé publique, confirmant ainsi la conformité de ses normes de formation fondées sur les compétences aux références internationales (4,5). En 2022, le PCET a été réaccrédité avec les mentions Distinction et Mérite en intervention d'urgence (5).

Contributions stratégiques en santé publique

Au cours des cinq dernières décennies, le PCET a apporté une valeur ajoutée à plusieurs dimensions du système de santé publique au Canada, comme décrit ci-dessous.

Réponse aux épidémies et interventions d'urgence

Les stagiaires du PCET ont constitué la colonne vertébrale de la capacité d'intervention rapide du Canada lors de crises de santé publique, en établissant une culture professionnelle fondée sur la pratique, le mentorat et le déploiement rapide. Depuis les épidémies d'origine alimentaire des années 1970 jusqu'au SRAS en 2003, à la grippe H1N1 en 2009 et à la COVID-19 en 2020, les stagiaires et diplômés du PCET ont apporté une capacité de pointe en matière de recherche des cas, de recherche des contacts, d'analyse épidémiologique et de mise en place de systèmes de surveillance (tableau 1). Leur travail a permis d'élaborer des mesures de contrôle fondées sur des données probantes, d'éclairer les décisions stratégiques et d'influencer les protocoles nationaux en situation d'urgence sanitaire. Malgré les défis successifs en santé publique, les stagiaires du PCET sont demeurés au cœur des efforts du Canada en matière de détection précoce et d'intervention face aux agents pathogènes et aux menaces émergentes.

Comme c'est le cas pour les programmes d'épidémiologie de terrain comparables à l'échelle internationale, les priorités initiales du PCET reflétaient les principales menaces en santé publique de l'époque, à savoir la détection des maladies infectieuses et la réponse aux épidémies (6,16,17). Aujourd'hui, le contexte opérationnel s'est élargi. Les stagiaires sont de plus en plus mobilisés pour répondre aux syndémies ainsi qu'aux impacts sanitaires en cascade associés aux changements climatiques. Ce changement souligne l'importance de maintenir des ressources humaines adaptables, capables de faire face à des menaces de santé publique complexes et multiples, tout en adoptant l'approche « Une seule santé », comme l'illustre la contribution d'un stagiaire lors de l'intervention liée au premier cas humain de grippe aviaire hautement pathogène au Canada.

**Tableau 1 : Exemples de produits de communication scientifique du Programme canadien d'épidémiologie de terrain (PCET) au fil des ans**

Année	Interventions auxquelles le PCET a participé
1982	Évaluation épidémiologique de décès inexpliqués dans un hôpital pédiatrique (7)
1987	Éclosion d'encéphalopathie toxique liée à la consommation de moules contaminées par l'acide domoïque (8)
1997	Une éclosion multinationale prolongée de <i>Salmonella</i> a été attribuée à un seul lot de graines de luzerne contaminées et largement distribué, mettant en évidence la manière dont les chaînes d'approvisionnement alimentaire modernes peuvent faciliter la propagation rapide des maladies au-delà des frontières, ainsi que la nécessité d'une surveillance coordonnée et de mesures renforcées en matière de sécurité sanitaire des aliments (9)
1998	Une importante éclosion survenue en 1997 dans le Nord-Ouest du Pacifique, liée à la consommation d'huîtres crues dans plusieurs régions, a montré comment le réchauffement des eaux côtières peut accroître le risque d'infections à <i>vibrio</i> , et a souligné l'importance d'une surveillance coordonnée et de mesures de contrôle rapides (avis/suppression des lits) pour prévenir la propagation de la maladie (10)
2007	Première éclosion nosocomiale de <i>Staphylococcus aureus</i> résistant à la méthicilline associée à une souche communautaire au Canada, touchant des nouveau-nés en bonne santé et des mères en post-partum dans une unité mère-nouveau-né à Toronto, soulignant l'importance d'une détection rapide ainsi que des mesures de prévention et de contrôle des infections pour limiter la propagation de souches communautaires émergentes (11)
2007	Utilisation d'un forum Web et d'un questionnaire en ligne pour la détection et l'investigation d'une éclosion (12)
2015	La surveillance coordonnée multiprovinciale lors de l'éclosion de listériose au Canada en 2008 a permis de retracer la source de l'infection à des charcuteries prêtes à consommer contaminées ainsi qu'à une contamination persistante des installations de production. Cette enquête a mis en évidence la nécessité de renforcer la surveillance de la listériose, d'améliorer le contrôle de <i>Listeria monocytogenes</i> dans les installations alimentaires de produits prêts à consommer, et de développer des orientations ciblées de réduction des risques pour les établissements desservant des populations à haut risque (13)
2021	Identification d'une grappe inhabituelle d'anaplasmose granulocytaire humaine dans la région de l'Estrie, au Québec (14)
2021	Éclosion de COVID-19 dans une communauté éloignée des Premières Nations en Colombie-Britannique, liée à des rassemblements sociaux et à la transmission intradomiciliaire, maîtrisée efficacement grâce à une intervention rapide de santé publique menée par la communauté (15)

Abréviation : PCET, Programme canadien d'épidémiologie de terrain

Renforcement du système de surveillance de la santé publique

Les stagiaires du PCET évaluent, améliorent et mettent en œuvre des systèmes de surveillance à l'aide de cadres normalisés, afin de s'assurer que l'information sur la santé publique au Canada demeure solide et adaptée aux besoins. Récemment, les stagiaires ont travaillé sur les méfaits liés aux substances, les infections transmissibles sexuellement et par le sang, les maladies liées à la chaleur, la COVID-19, ainsi que sur de nombreux autres sujets reflétant l'étendue du travail de surveillance en santé publique au Canada.

Ces systèmes sont souvent évalués pour la première fois, ce qui donne lieu à des recommandations concrètes et contribue à l'amélioration de la qualité. Ces initiatives ont permis d'améliorer la déclaration des maladies transmissibles, l'intégration des données de laboratoire et l'adoption d'outils numériques (18).

Perfectionnement de la main-d'œuvre et réseaux

En juin 2026, le PCET avait formé 239 épidémiologistes de terrain au cours de ses 50 années d'existence. Les diplômés du PCET sont devenus une force motrice du leadership en santé publique au Canada, contribuant à la réponse aux éclosions, à l'élaboration des politiques nationales, à l'innovation en matière de surveillance et à la gestion stratégique des urgences. Au fil

de l'histoire du programme, les diplômés du PCET ont occupé certains des postes les plus influents en santé publique au pays. Le Canada compte notamment un administrateur en chef de la santé publique et un sous-administrateur en chef de la santé publique, tous deux diplômés du PCET. Au-delà du leadership fédéral, les diplômés du PCET ont exercé des fonctions de médecins hygiénistes en chef provinciaux, d'épidémiologistes en chef provinciaux et territoriaux, de directeurs des services d'information et de surveillance en santé publique, ainsi que de hauts dirigeants au sein de ministères fédéraux et provinciaux de la Santé, d'unités locales de santé publique, d'organisations universitaires et d'organisations internationales. Leur expertise a éclairé l'élaboration des politiques nationales, renforcé les cadres de surveillance et contribué à la sécurité sanitaire mondiale.

Une grande partie de ce succès découle du mentorat intégré au programme. Les stagiaires reçoivent des orientations régulières de la part du personnel du PCET et de leurs superviseurs, ce qui les aide à développer leurs compétences techniques, à mener des enquêtes sur le terrain et à renforcer leur confiance dans leur jugement professionnel. Ce soutien a joué un rôle déterminant dans la formation des leaders issus du PCET.

Le PCET a également favorisé la collaboration entre les systèmes de santé et des collègues de confiance grâce à des réseaux informels. Grâce à des liens solides au sein des cohortes, de la communauté élargie des diplômés et des sites de placement partout au Canada, les stagiaires et les diplômés du PCET font



partie d'un ensemble qui dépasse leur parcours de formation individuel. Ces réseaux informels font en sorte qu'en général, « quelqu'un connaît quelqu'un » lorsqu'une nouvelle situation de santé publique survient, facilitant ainsi le partage des connaissances et des expertises. Cette dynamique s'est révélée particulièrement utile pour répondre à des urgences de santé publique nécessitant une action coordonnée.

Le Programme canadien d'épidémiologie de terrain aujourd'hui : Répondre à un contexte en constante évolution

Le PCET demeure très pertinent dans le contexte complexe actuel de la santé publique. Chaque année, il recrute une cohorte multidisciplinaire de cinq à dix stagiaires ayant des parcours en épidémiologie, santé publique et médecine préventive, soins infirmiers, sciences vétérinaires et autres domaines connexes de la santé, et les place dans divers contextes pour une période de deux années d'apprentissage immersif axé sur le service. Le cadre de compétences du PCET met l'accent sur l'enquête sur les épidémies, l'analyse épidémiologique, l'évaluation des systèmes de surveillance et la communication, autant de compétences essentielles à la pratique de la santé publique (5). Ces compétences sont renforcées par les valeurs fondamentales du PCET, soit l'excellence, l'intégrité, la collégialité, le respect, l'adaptabilité et l'impact, qui façonnent non seulement ce que les stagiaires apprennent, mais aussi leur manière de collaborer avec leurs partenaires et les collectivités. Le PCET s'acquitte de son mandat au moyen d'un modèle de

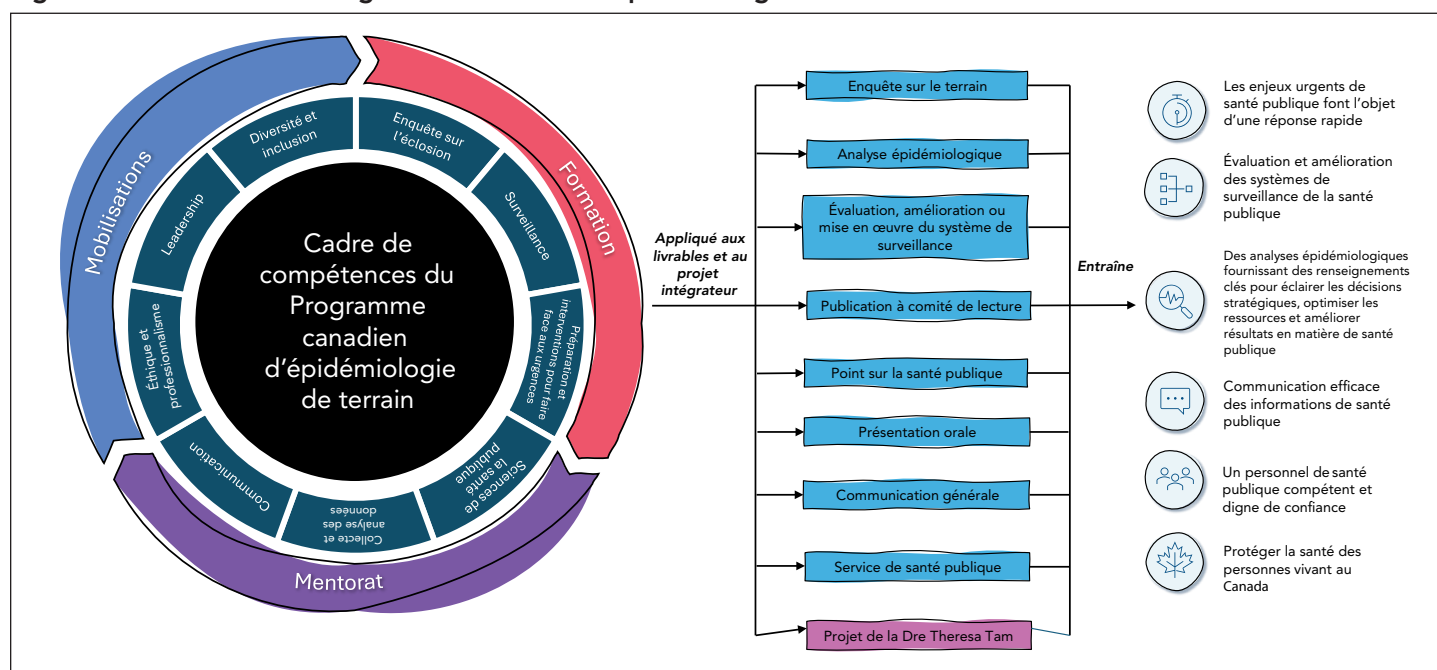
formation fondé sur les compétences (figure 2). Les stagiaires acquièrent les connaissances, les compétences et les attitudes professionnelles requises grâce à un programme d'études standard, à des déploiements supervisés en réponse à des événements de santé publique, ainsi qu'à un mentorat structuré offert par le programme et les sites de placement.

Une vision pour l'avenir

Une vision pour l'avenir commence par une compréhension claire des transformations en cours. Dans le contexte actuel de la santé publique, les événements liés au climat deviennent plus fréquents et plus perturbateurs; les agents pathogènes émergents (p. ex., la COVID-19 et la mpox) ainsi que ceux qui réémergent (p. ex., la rougeole) ont des impacts importants, tandis que les outils de surveillance et d'intervention évoluent rapidement grâce aux progrès de l'intelligence artificielle. L'équité et la réconciliation sont des valeurs essentielles qui sous-tendent une action efficace en santé publique, et l'expérience récente a montré que la confiance envers les institutions de santé publique ne peut être tenue pour acquise.

Un PCET tourné vers l'avenir devrait s'appuyer sur des bases solides tout en continuant de s'adapter aux réalités changeantes de la santé publique. Cela signifie diversifier les parcours de recrutement et de formation afin de refléter les communautés et les contextes que dessert la santé publique, ainsi que renforcer la collaboration interdisciplinaire et intersectorielle entre la santé publique, la santé animale, les soins cliniques, les laboratoires, la gestion des urgences, les services sociaux et les organisations communautaires. Cela implique également de consolider les

Figure 2 : Le modèle du Programme canadien d'épidémiologie de terrain





partenariats mondiaux et de faire évoluer l'épidémiologie de terrain dans une perspective propre au contexte canadien, qui tient compte de notre géographie, de nos réalités fédérales, provinciales et territoriales, ainsi que de nos engagements en matière d'équité et de droits des peuples autochtones. Enfin, la planification future devrait mettre l'accent sur le leadership et la pensée systémique, afin de permettre aux diplômés de naviguer dans la complexité, de répondre à la désinformation et à la méfiance, et de soutenir une action de santé publique rapide, culturellement sécuritaire et efficace.

Un pilier essentiel de la santé publique au Canada

Le PCET est plus qu'un programme de formation ; il constitue un moteur essentiel de la capacité en santé publique du Canada. Depuis 50 ans, il contribue à la détection, à l'investigation et à la réponse aux menaces pour la santé en formant des épidémiologistes de terrain qualifiés et en participant directement aux efforts de surveillance et d'intervention, y compris pendant la période de formation des stagiaires. Les stagiaires et les diplômés du PCET ont appuyé des opérations d'intervention, renforcé les systèmes de surveillance et éclairé les politiques qui protègent les collectivités partout au pays.

À l'avenir, le PCET devrait approfondir et formaliser l'engagement auprès de ses diplômés, en les considérant comme un atout fondamental pour le mentorat, le recrutement, les stages de formation, le renforcement de l'écosystème de formation et l'élargissement de la portée du programme. Cette initiative arrive à point nommé, puisqu'un réseau des diplômés du PCET est en cours de constitution, créant ainsi une plateforme naturelle pour soutenir des liens durables, le développement du leadership et des contributions continues à la capacité de santé publique du Canada.

À l'avenir, l'orientation est claire : rester réactif face à un paysage de risques en mutation et doter les épidémiologistes de terrain des moyens nécessaires pour agir précocement, exercer un leadership assuré et mener des interventions de santé publique efficaces dans des systèmes complexes. Ce constat rend hommage à l'héritage du PCET et met en lumière le travail des épidémiologistes de terrain actuels, réaffirmant l'engagement du programme à demeurer agile, inclusif et prêt à relever les défis futurs en matière de sécurité sanitaire.

Déclaration des auteurs

L. W. — Conceptualisation, rédaction-révision et édition
A. B. — Conceptualisation, rédaction-révision et édition
K. L. — Conceptualisation, rédaction-révision et édition

Intérêts concurrents

Aucun.

Identifiants ORCID

Aucun.

Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier tous les épidémiologistes de terrain et les membres du personnel du programme qui ont contribué activement au PCET au cours de ses 50 années d'histoire. Le succès du programme n'aurait pas été possible sans l'engagement des superviseurs des sites de placement, des organismes d'accueil et des partenaires de l'Agence de la santé publique du Canada (p. ex., l'Unité de formation et de perfectionnement, l'Unité de soutien aux interventions et de conseils techniques et l'Unité des mobilisations).

Financement

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

Références

1. Hockin J. The Field Epidemiology Training Program at the LCDC. *Can J Infect Dis* 1991;2(3):129–30. [DOI PubMed](#)
2. Schneider D, Evering-Watley M, Walke H, Boland PB. Training the Global Public Health Workforce Through Applied Epidemiology Training Programs: CDC's Experience, 1951–2011. *Public Health Rev* 2011;33(1):190–203. [DOI](#)
3. Nsubuga P, White M, Fontaine R, Simone P. Training programmes for field epidemiology. *Lancet* 2008;371(9613):630–1. [DOI PubMed](#)
4. Training Programs in Epidemiology and Public Health Interventions Network. Canada Field Epidemiology Program. Decatur, GA: TEPHINET. [Consulté le 3 fév. 2026]. <https://www.tephinet.org/training-programs/canada-field-epidemiology-program>
5. Agence de la santé publique du Canada. Programme canadien d'épidémiologie de terrain. Ottawa, ON : ASPC; 2025. [Consulté le 30 déc. 2025]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/pratique-sante-publique/programme-canadien-epidemiologie-terrain.html>
6. Reddy C, Kuonza L, Ngobeni H, Mayet NT, Doyle TJ, Williams S. South Africa field epidemiology training program: developing and building applied epidemiology capacity, 2007-2016. *BMC Public Health* 2019;19 Suppl 3:469. [DOI PubMed](#)



7. Buehler JW, Smith LF, Wallace EM, Heath CW Jr, Kusiak R, Herndon JL. Unexplained deaths in a children's hospital. An epidemiologic assessment. *N Engl J Med* 1985;313(4):211–6. [DOI PubMed](#)
8. Perl TM, Bédard L, Kosatsky T, Hockin JC, Todd EC, Remis RS. An outbreak of toxic encephalopathy caused by eating mussels contaminated with domoic acid. *N Engl J Med* 1990;322(25):1775–80. [DOI PubMed](#)
9. Van Beneden CA, Keene WE, Strang RA, Werker DH, King AS, Mahon B, Hedberg K, Bell A, Kelly MT, Balan VK, Mac Kenzie WR, Fleming D. Multinational outbreak of *Salmonella enterica* serotype Newport infections due to contaminated alfalfa sprouts. *JAMA* 1999;281(2):158–62. [DOI PubMed](#)
10. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Outbreak of *Vibrio parahaemolyticus* infections associated with eating raw oysters--Pacific Northwest, 1997. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1998;47(22):457–62. [PubMed](#)
11. Saunders A, Panaro L, McGeer A, Rosenthal A, White D, Willey BM, Gravel D, Bontovics E, Yaffe B, Katz K. A nosocomial outbreak of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among healthy newborns and postpartum mothers. *Can J Infect Dis Med Microbiol* 2007;18(2):128–32. [DOI PubMed](#)
12. Stuart Chester TL, Taylor M, Sandhu J, Forsting S, Ellis A, Stirling R, Galanis E. Use of a web forum and an online questionnaire in the detection and investigation of an outbreak. *Online J Public Health Inform* 2011;3(1):ojphi.v3i1.3506. [DOI PubMed](#)
13. Currie A, Farber JM, Nadon C, Sharma D, Whitfield Y, Gaulin C, Galanis E, Bekal S, Flint J, Tschetter L, Pagotto F, Lee B, Jamieson F, Badiani T, MacDonald D, Ellis A, May-Hadford J, McCormick R, Savelli C, Middleton D, Allen V, Tremblay FW, MacDougall L, Hoang L, Shyng S, Everett D, Chui L, Louie M, Bangura H, Levett PN, Wilkinson K, Wylie J, Reid J, Major B, Engel D, Douey D, Huszcynski G, Di Lecci J, Strazds J, Rousseau J, Ma K, Isaac L, Sierpiska U. Multi-Province *Listeriosis* Outbreak Linked to Contaminated Deli Meat Consumed Primarily in Institutional Settings, Canada, 2008. *Foodborne Pathog Dis* 2015;12(8):645–52. [DOI PubMed](#)
14. Campeau L, Roy V, Petit G, Baron G, Blouin J, Carignan A. Identification d'un agrégat inhabituel d'anaplasme granulocytaire humaine dans la région de l'Estrie, Québec, Canada, en 2021. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2022;48(5):212–9. [DOI](#)
15. Smith CR, Enns C, Cutfeet D, Alfred S, James N, Lindbeck J, Russell S. COVID-19 in a remote First Nations community in British Columbia, Canada: an outbreak report. *CMAJ Open* 2021;9(4):E1073–9. [DOI PubMed](#)
16. Lee MS, Kim EY, Lee SW. Experience of 16 years and its associated challenges in the Field Epidemiology Training Program in Korea. *Epidemiol Health* 2017;39:e2017058. [DOI PubMed](#)
17. Koplan JP, Foege WH. Introduction: the centers for disease control and prevention's Epi-Aids-A fond recollection. *Am J Epidemiol* 2011;174(11 Suppl):S1–3. [DOI PubMed](#)
18. Flint JA, Marcynuk P, Bilandzic A, White J, Housen T, Durrheim DN, Kirk MD, Laberge K. Strengthening field epidemiology capacity in Canada: a mixed-methods evaluation of the Canadian field epidemiology program. *Front Public Health* 2026;14:1777134. [DOI PubMed](#)



L'évolution de la formation en épidémiologie de terrain appliquée au Canada : les cinquante dernières années et une vision pour l'avenir

Benjamin Hetman^{1*}, Esmé Lanktree¹, Carolyn Dohoo¹, Joanne Stares¹, Marc-André Bélair¹, Lisa Jensen¹

Résumé

Au Canada, les crises successives (p. ex. le syndrome respiratoire aigu sévère [SRAS] en 2003, la grippe H1N1 en 2009 et la COVID-19 en 2019) ont non seulement mis à l'épreuve la capacité d'intervention du personnel de santé publique, mais ont également transformé la façon dont les épidémiologistes de terrain sont formés. Au cours des cinq dernières décennies, la formation fédérale en épidémiologie appliquée au Canada est passée d'un petit programme en présentiel axé sur les enquêtes sur les éclosions à un écosystème de formation multidisciplinaire coordonné à l'échelle nationale, intégrant la gestion des urgences, l'équité en santé, l'adaptation aux changements climatiques et la maîtrise des technologies. Le présent commentaire porte sur cette évolution et examine l'avenir du Programme de formation en épidémiologie de terrain dans un contexte où les besoins en santé publique se recoupent et évoluent rapidement.

Citation proposée : Hetman B, Lanktree E, Dohoo C, Stares J, Bélair MA, Jensen L. L'évolution de la formation en épidémiologie de terrain appliquée au Canada : les cinquante dernières années et une vision pour l'avenir. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2026;52(7/8):307–11. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v52i78a02f>

Mots-clés : épidémiologie de terrain, formation, apprentissage des adultes, formation en santé publique appliquée

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 Unité d'apprentissage et de perfectionnement, Centre des mesures d'urgence, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

*Correspondance :

ceptraining-formationcmu@phac-aspc.gc.ca

Introduction

Un regard rétrospectif : l'évolution de la formation fédérale en épidémiologie appliquée au Canada en réponse aux urgences de santé publique

La formation en épidémiologie appliquée destinée aux praticiens et aux praticiennes de la santé publique constitue un élément central de la fonction publique fédérale canadienne depuis plus de 50 ans. Au début des années 1970, le programme « Épidémiologie en action » (ou « EIA » en anglais) a été mis en place comme modèle pédagogique de formation en épidémiologie appliquée, axé sur la surveillance et les enquêtes sur les éclosions au Canada. Le Programme de formation en épidémiologie de terrain (PFET) du pays a été officiellement créé en 1975 et renommé « Programme canadien d'épidémiologie de terrain » (PCET). Depuis sa création, la formation « Épidémiologie en action » constitue la base de l'enseignement en salle de classe et a contribué à la formation de 50 cohortes d'épidémiologistes de terrain au Canada (1).

Les grandes urgences de santé publique ont orienté les priorités de formation du PCET tout au long de son histoire. Par exemple, l'éclosion de cas du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) en 2003 a mis en lumière d'importantes lacunes en matière de coordination nationale et de capacité d'intensification (2), tout en soulignant l'importance de la formation en épidémiologie de terrain au Canada. La création subséquente de l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) en 2004 a officialisé l'engagement du gouvernement fédéral à renforcer les capacités en épidémiologie appliquée et à éliminer les obstacles à une intervention coordonnée en santé publique. En 2006, une unité de formation spécialisée a été créée au sein des services de santé publique sur le terrain de l'ASPC afin d'assurer la composante pédagogique officielle du PCET et de soutenir le perfectionnement plus large du personnel de santé publique. Cette unité, officialisée en 2010 et désormais connue sous le nom d'Unité d'apprentissage et de perfectionnement (UAP), est devenue responsable de la prestation de la formation structurée en salle de classe requise conformément aux normes et à l'accréditation mondiales des PFET (3), tout en soutenant le



perfectionnement professionnel continu du personnel de terrain et des effectifs connexes.

La pandémie de grippe H1N1 de 2009 a également renforcé la nécessité de disposer de modèles de formation évolutifs (4), d'une meilleure maîtrise technique pour interpréter et évaluer les données (5), ainsi que d'une coordination accrue entre les administrations. Cet événement a aussi suscité un intérêt accru pour la formation liée à la vaccinologie, la réticence à l'égard de la vaccination et le rôle des campagnes de vaccination dans le contrôle des éclosons. L'UAP a adapté la formation offerte dans le cadre du PFET en conséquence, notamment en ajoutant de nouveaux éléments en vaccinologie et en enrichissant les études de cas du programme « Épidémiologie en action » afin d'accorder une plus grande place aux éclosons de maladies transmissibles de personne à personne. Une formation sur les logiciels statistiques a également été mise en place, mettant l'accent sur la gestion des données, l'épidémiologie spatiale et l'analyse des séries chronologiques. L'UAP a également élargi son rôle afin de combler des lacunes et de renforcer les capacités en réponse à des urgences autres que les pandémies. Par exemple, une formation sur la compétence culturelle et la surveillance de santé publique lors de rassemblements de masse a été élaborée rapidement pour répondre aux besoins de santé publique associés à l'arrivée d'un grand nombre de réfugiés syriens en 2016. Cette formation a ensuite été adaptée au cours des années suivantes afin de soutenir les interventions auprès des demandeurs d'asile à la frontière canadienne et dans les centres de réfugiés.

Résultats

Les leçons tirées des urgences antérieures ont pris une ampleur particulière durant la pandémie de COVID-19, ce qui a accéléré la transformation de la portée et des modalités de la formation en épidémiologie appliquée (**tableau 1**). Alors que le personnel de santé publique s'adaptait à des conditions de travail décentralisées, l'UAP a également réorienté ses activités de formation afin d'élargir la portée de celles-ci et d'optimiser l'utilisation des ressources. La nécessité d'offrir rapidement des formations en ligne ciblées pour répondre à des besoins précis est également devenue évidente. Par exemple, une lacune a été relevée dans la formation portant sur les méthodes de recherche des contacts, ce qui a donné lieu à une collaboration entre l'UAP et Santé Canada afin d'élaborer et d'offrir rapidement un nouveau cours virtuel sur ce sujet. Alors que les modèles de formation antérieurs exigeaient des déplacements, l'adaptation de certains cours à un environnement virtuel a permis de renforcer davantage les capacités au sein des unités de santé publique disposant de moins de ressources ou situées dans des régions éloignées, de créer de nouvelles possibilités de réseautage entre les administrations et de modifier les ressources nécessaires au fonctionnement du programme (p. ex. des compétences plus diversifiées pour la conception des cours, mais moins de responsables de l'animation en personne pour offrir la formation).

Tableau 1 : Chronologie des événements ayant eu une incidence sur la formation en épidémiologie de terrain

Année	Jalon
1973	Mise au point de la formation « Épidémiologie en action »
1975	Création officielle du Programme canadien d'épidémiologie de terrain (PCET)
2003	Pandémie de SRAS
2004	Création de l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC)
2006	Lancement des programmes partenaires du PCET : Unité des services de terrain et de la formation, Service de la santé publique du Canada (SSPC)
2010	Lancement de l'Unité des services de terrain et de la formation comme entité indépendante officielle chargée de soutenir le PCET et le SSPC
2014	Formation ponctuelle en réponse à l'écllosion d'Ebola de 2014 à 2016
2019	L'Unité des services de terrain et de la formation a été rebaptisée « Unité d'apprentissage et de perfectionnement » (UAP)
2020	Formation ponctuelle sur la recherche de contacts dans le cadre de la COVID-19. La formation « Épidémiologie en action » est adaptée pour être offerte en ligne et son contenu est adapté à la période de la COVID-19
2021	Lancement d'une formation sur R dans le contexte de la santé publique et d'une formation sur l'épidémiologie et la communauté 2ELGBTQI+ (toutes deux intégrées au curriculum de base)
2022	Lancement de la formation en ligne « La gestion des urgences et la santé publique », première formation obligatoire pour l'ensemble du personnel de l'ASPC offerte par l'UAP
2024	Lancement de la série d'apprentissage « Brunch et conférence »/« Partez du bon pied » de l'UAP, offrant une formation ponctuelle sur les enjeux émergents en santé publique au Canada et à l'échelle mondiale Collaboration avec le Réseau des programmes de formation en épidémiologie et interventions de santé publique (TEPHINET) afin de rendre les modules sur la rédaction d'articles scientifiques accessibles en français
2025	Lancement d'une formation (curriculum de base) sur les données fondées sur la race

Abréviations : PCET, Programme canadien d'épidémiologie de terrain; SRAS, syndrome respiratoire aigu sévère; SSPC, Service de la santé publique du Canada; TEPHINET, Training Programs in Epidemiology and Public Health Interventions Network; UAP, Unité d'apprentissage et de perfectionnement; 2ELGBTQI+, Deux esprits, lesbienne, gai, bisexuel, transgenre, queer, intersexuel, + autres communautés de diversité sexuelle et de genre



En 2019, l'UAP a élargi son mandat afin d'inclure la formation en préparation aux situations d'urgence destinée au personnel fédéral de santé publique au Canada, en parallèle avec le début de la pandémie de COVID-19. L'UAP a élaboré un curriculum de formation en gestion des urgences de santé publique composé de modules d'apprentissage en ligne autodirigés et structurés par niveaux, permettant aux apprenants et aux apprenantes de choisir le degré de spécialisation requis selon les rôles qu'ils sont appelés à jouer dans une intervention d'urgence. Cette transition vers une approche plus large et inclusive de la gestion des urgences au Canada a mis en évidence le fait que la maîtrise des principes de gestion des urgences ne relevait plus exclusivement des intervenants spécialisés sur le terrain. Les professionnels et les professionnelles de la santé publique, tous domaines confondus, doivent désormais posséder une connaissance fonctionnelle des systèmes de gestion des incidents, de la production de rapports de situation, de la communication des risques et de la coordination opérationnelle. Dans le cadre de cette nouvelle approche, la formation de base en gestion des urgences de santé publique est désormais obligatoire pour l'ensemble du personnel de l'ASPC, et les personnes en formation au sein du PCET doivent suivre des formations spécialisées supplémentaires dans ce domaine.

Discussion

Une approche moderne de la formation en épidémiologie de terrain : Intégration de l'équité, des changements climatiques et de l'humilité culturelle

Chaque année, l'administrateur ou l'administratrice en chef de la santé publique (ACSP) du Canada publie un rapport sur l'état de la santé publique au Canada. Ces rapports annuels mettent en lumière les données probantes actuelles sur des enjeux prioritaires de santé publique et offrent des orientations prospectives pour l'élaboration de programmes de santé publique. Par exemple, un thème récurrent des récents rapports de l'ACSP est l'équité en santé, qui est également devenue un élément central des compétences essentielles en santé publique au Canada (6–11). Au cours des dernières années, la formation du PCET a donc inclus des modules portant sur les données fondées sur la race en santé publique ainsi qu'une formation intitulée « Apprentissage Deux esprits, lesbienne, gai, bisexuel, transgenre, queer, intersexuel, + autres communautés de diversité sexuelle et de genre (2ELGBTQI+) et leçons intégrées en épidémiologie », afin de soutenir la collecte et l'interprétation de données désagrégées, l'application de perspectives d'équité dans la surveillance et les enquêtes sur les éclosions, ainsi qu'une mobilisation culturellement adaptée.

Limites

La maîtrise des outils technologiques est devenue essentielle en santé publique et dans les analyses de terrain, ce qui a entraîné d'importants changements dans le paysage de la formation du PCET. Par exemple, au cours de la dernière décennie, le logiciel R est devenu l'un des langages de programmation à code source ouvert les plus utilisés en santé publique et en épidémiologie, permettant des méthodes analytiques avancées, des visualisations de données professionnelles et une gestion évolutive des bases de données au sein des unités de santé publique (12,13). La formation au logiciel R est ainsi devenue une composante centrale du curriculum du PCET et attire de nombreuses personnes participantes provenant de différentes administrations de santé publique au Canada. L'approche de l'UAP en matière de formation pour R comprend des études de cas thématiques et des exemples qui mettent l'accent sur la gouvernance et la gestion responsables des données, les flux de travail reproductibles et l'importance de veiller à ce que les analystes adoptent des approches fondées sur le principe de « ne pas nuire » lors de la diffusion et de la publication des résultats.

Conclusion

Regard vers l'avenir : une vision pour l'avenir de la formation en épidémiologie de terrain au Canada

Comme indiqué précédemment, l'évolution de la formation fédérale en épidémiologie appliquée au Canada a historiquement été façonnée par les réponses aux crises de santé publique. Par exemple, l'épidémie de SRAS a donné lieu à une réforme institutionnelle qui a mené à la création de l'ASPC. L'intervention liée à la pandémie de grippe H1N1 a mis en évidence la nécessité d'une capacité opérationnelle évolutive et a coïncidé avec la création d'une unité de formation officielle et spécialisée. Enfin, la pandémie de COVID-19 a accéléré la transformation numérique et élargi la portée de la formation en gestion des urgences au-delà du personnel de terrain. Pour assurer la préparation aux défis futurs, il faudra aller au-delà d'une adaptation réactive et privilégier le renforcement anticipatif des capacités. Les programmes de formation doivent préparer le personnel de santé publique à faire face aux menaces connues, mais également à relever des défis incertains et interreliés, notamment l'instabilité climatique, la désinformation et la désinformation, les changements démographiques et l'accentuation des iniquités en santé. Cela exige de former une nouvelle génération d'épidémiologistes de terrain possédant une solide expertise technique et disciplinaire, mais aussi de l'empathie, une conscience accrue et les compétences interpersonnelles nécessaires pour adopter une pensée systémique et collaborer efficacement entre les secteurs.



À une époque où l'influence exercée par les médias sociaux peut générer d'importants gains financiers ou politiques, la mésinformation et la désinformation figurent parmi les risques les plus sérieux pour la santé publique (14,15). La santé publique repose sur la diffusion rapide d'informations exactes afin de sensibiliser la population aux moyens d'éviter ou d'atténuer les risques pour la santé. L'intelligence artificielle a le potentiel d'amplifier la mésinformation et la désinformation, mais elle offre également de nouvelles possibilités dans plusieurs domaines de l'épidémiologie de terrain. Former les prochaines générations d'épidémiologistes de terrain à tirer parti des technologies en constante évolution, tout en reconnaissant leurs limites et en exerçant un esprit critique à l'égard des résultats produits, constituera un défi continu, mais important.

Les modalités de formation continueront d'évoluer afin de répondre aux besoins d'accessibilité du personnel de santé publique, en tenant compte des environnements de travail non traditionnels ainsi que de la diversité des besoins et des préférences en matière d'apprentissage. Par exemple, des cours auparavant offerts sous forme de séances intensives d'une semaine pourraient être divisés en modules plus courts répartis sur une plus longue période, entrecoupés d'activités réalisées entre les séances afin de favoriser l'application des connaissances acquises. Divers modes de prestation continueront d'être explorés, notamment les vidéos enregistrées, le travail collaboratif, les études de cas, les webinaires, les tables rondes, les balados ainsi que les plateformes d'apprentissage en ligne synchrones et asynchrones. Des options de formation telles que les simulations complexes, les environnements d'apprentissage ludiques en ligne et la réalité virtuelle existent déjà, mais leur accessibilité devra être évaluée avant leur mise en œuvre.

L'apprentissage sur le terrain doit demeurer au cœur de la formation, non seulement pour renforcer l'état de préparation opérationnelle, mais aussi pour favoriser l'entretien de relations entre les intervenants de plusieurs administrations. Parallèlement, la formation doit délibérément renforcer la capacité de reconnaître les voix et les perspectives absentes et de favoriser l'inclusion avant qu'une urgence ne survienne. En adaptant continuellement la formation aux réalités de la santé publique, le programme vise à encourager les futures générations de participants et de participantes du PCET à conjuguer excellence scientifique et opérationnelle avec des interventions empreintes d'empathie et centrées sur la personne.

Déclaration des auteurs

B. H. — Conceptualisation, rédaction–révision et édition
E. L. — Conceptualisation, rédaction–révision et édition
C. D. — Conceptualisation, rédaction–révision et édition
J. S. — Conceptualisation, rédaction–révision et édition
M.-A. B. — Conceptualisation, rédaction–révision et édition
L. J. — Rédaction–révision et édition

Intérêts concurrents

Aucun.

Identifiants ORCID

Benjamin Hetman — [0000-0002-9435-5771](https://orcid.org/0000-0002-9435-5771)

Esmé Lanktree — [0009-0000-8243-2410](https://orcid.org/0009-0000-8243-2410)

Marc-André Bélair — [0009-0005-7828-6728](https://orcid.org/0009-0005-7828-6728)

Remerciements

Les auteurs et autrices souhaitent remercier les membres du corps professoral, les spécialistes en la matière et les responsables de présentations qui ont contribué aux activités de formation au fil des ans, car ces formations n'auraient pas été possibles sans eux. Il en va de même pour les personnes participant aux formations, qui donnent à ce travail tout son sens.

Financement

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

Références

1. Training Programs in Epidemiology and Public Health Interventions Network. Canadian Field Epidemiology Program. Decatur, GA: TEPHINET. <https://www.tephinet.org/training-programs/canada-field-epidemiology-program>
2. Agence de la santé publique du Canada. Leçons de la crise du SRAS : Renouveau de la santé publique au Canada. Ottawa, ON : ASPC; 2003. <https://publications.gc.ca/collections/Collection/H21-220-2003F.pdf>
3. Training Programs in Epidemiology and Public Health Interventions Network. FETP Accreditation and Quality Improvement. Decatur, GA: TEPHINET. <https://www.tephinet.org/what-we-do/fetp-accreditation-and-quality-improvement>
4. Stoto MA, Nelson C, Higdon MA, Kraemer J, Hites L, Singleton CM. Lessons about the state and local public health system response to the 2009 H1N1 pandemic: a workshop summary. J Public Health Manag Pract 2013;19(5):428–35. DOI PubMed



5. Agence de la santé publique du Canada. Surveillance : Préparation du Canada en cas de grippe pandémique : Guide de planification pour le secteur de la santé. 2.3 Leçons à retenir de la pandémie de 2009. Ottawa, ON : ASPC; 2015. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/grippe-influenza/preparation-canada-cas-grippe-pandemique-guide-planification-secteur-sante/annexe-traitant-de-la-surveillance.html#a23>
6. Agence de la santé publique du Canada. Du risque à la résilience : Une approche axée sur l'équité concernant la COVID-19. Rapport de l'administratrice en chef de la santé publique du Canada sur l'état de la santé publique au Canada 2020. Ottawa, ON : ASPC; 2020. <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>
7. National Collaborating Centres for Public Health. Core competencies for public health in Canada: Release 2.0. Ottawa, ON: NCCPH; 2025. <https://nccph.ca/projects/core-competencies-for-public-health-in-canada/>
8. Agence de la santé publique du Canada. Rapport complet : Rapport de l'administratrice en chef de la santé publique du Canada sur l'état de la santé publique au Canada 2023 : Créer les conditions favorables à la résilience des communautés : une approche de santé publique en matière d'urgences. Ottawa, ON : ASPC; 2023. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/organisation/publications/rapports-etat-sante-publique-canada-administrateur-chef-sante-publique/etat-sante-publique-canada-2023/rapport.html>
9. Agence de la 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 2021 : Une vision pour transformer le système de santé publique du Canada. Ottawa, ON : ASPC; 2021. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/organisation/publications/rapports-etat-sante-publique-canada-administrateur-chef-sante-publique/etat-sante-publique-canada-2021/rapport.html>
10. Agence de la 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 2025 : Travailler ensemble pour prospérer : Bien-être et santé publique. Ottawa, ON : ASPC; 2025. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/organisation/publications/rapports-etat-sante-publique-canada-administrateur-chef-sante-publique/travailler-ensemble-prospere-bien-etre-sante-publique-2025/rapport.html>
11. Agence de la 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 2022 : Mobiliser la santé publique contre les changements climatiques au Canada. Ottawa, ON : ASPC; 2022. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/organisation/publications/rapports-etat-sante-publique-canada-administrateur-chef-sante-publique/etat-sante-publique-canada-2022/rapport.html>
12. Jalal H, Pechlivanoglou P, Krijkamp E, Alarid-Escudero F, Enns E, Hunink MG. An Overview of R in Health Decision Sciences. Med Decis Making 2017;37(7):735–46. DOI PubMed
13. Goldmann E, Barnard-Mayers R, Glymour MM, Healey MA. Statistical software skills for master's-level jobs in epidemiology: an analysis of 15 years of job posting data. Am J Epidemiol 2025;kwaf243. DOI PubMed
14. Suarez-Lledo V, Alvarez-Galvez J. Prevalence of Health Misinformation on Social Media: systematic Review. J Med Internet Res 2021;23(1):e17187. DOI PubMed
15. Denniss E, Lindberg R. Social media and the spread of misinformation: infectious and a threat to public health. Health Promot Int 2025;40(2):daaf023. DOI PubMed



Renforcer la surveillance du radon en Colombie-Britannique : enseignements tirés d'une évaluation qualitative du Répertoire des données sur le radon de la Colombie-Britannique

Bridget Irwin^{1,2*}, Jiayun Angela Yao^{2,3}, David McVea^{2,3}

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



Affiliations

¹ Programme canadien d'épidémiologie de terrain, Centre de préparation aux situations d'urgence, Direction générale de la réglementation, des opérations et de la gestion des urgences, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

² Services de santé environnementale, Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique, Vancouver, BC

³ École de santé publique et des populations, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver, BC

***Correspondance :**
bridget.irwin@bccdc.ca

Résumé

Contexte : Le radon est un gaz cancérigène qui constitue la principale cause environnementale de cancer du poumon chez les non-fumeurs. Bien que ses risques pour la santé soient bien connus, l'exposition au radon est variable et difficile à déterminer, ce qui complique l'évaluation des risques et la mise en œuvre de mesures d'atténuation. Le Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique (BCCDC) gère le Répertoire des données sur le radon de la Colombie-Britannique (BCRDR) afin de regrouper les résultats des tests de radon pour soutenir la recherche et les interventions en santé publique. Cette étude évalue le BCRDR en mettant l'accent sur son utilité et son acceptabilité pour les personnes qui alimentent le répertoire en données et celles qui l'utilisent.

Méthodes : Entre novembre 2024 et juillet 2025, cinq fournisseurs de données sur le radon au BCRDR et six utilisateurs des données du BCRDR ont été interrogés. De plus, six détenteurs de données, cinq utilisateurs de données et 74 membres du public ont répondu à des sondages en ligne. Les entretiens et les sondages ont été analysés qualitativement à l'aide d'une analyse thématique inductive du contenu afin de dégager les principaux thèmes.

Résultats : Dans l'ensemble, les utilisateurs et les fournisseurs de données considèrent que le BCRDR est utile et acceptable. Les détenteurs de données qui contribuent au répertoire ont décrit le processus de soumission des données comme étant rapide et simple, et ont estimé que le BCCDC avait répondu à leurs préoccupations. Le répertoire soutient un large éventail d'utilisations par divers intervenants, dont la plupart jugent les données précieuses. Les répondants ont formulé des recommandations visant à renforcer davantage le répertoire.

Conclusion : Les résultats confirment la valeur du BCRDR tant pour les fournisseurs de données que pour les utilisateurs. Les réponses recueillies peuvent orienter les améliorations du répertoire provincial existant et contribuer à la conception de futurs systèmes de surveillance du radon.

Citation proposée : Irwin B, Yao JA, McVea D. Renforcer la surveillance du radon en Colombie-Britannique : enseignements tirés d'une évaluation qualitative du Répertoire des données sur le radon de la Colombie-Britannique. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2026;52(7/8):312–20. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v52i78a03f>

Mots-clés : radon, système de surveillance, évaluation, qualitative

Introduction

Le radon est un gaz cancérigène formé lors de la dégradation naturelle de l'uranium présent dans le sol et la roche. Le radon présente un risque minimal à l'extérieur, où il se dilue rapidement (1), mais il peut s'accumuler à des concentrations élevées à l'intérieur des bâtiments. À l'échelle mondiale, une

exposition prolongée au radon constitue la principale cause de cancer du poumon chez les non-fumeurs et contribue à plus de 3 000 décès chaque année au Canada seulement (1,2). Afin de réduire ce risque, Santé Canada recommande d'effectuer des travaux d'atténuation dans les habitations lorsque la



concentration moyenne de radon intérieur dépasse 200 Bq/m³ (3). Néanmoins, l'exposition à toute concentration de radon intérieur augmente le risque de cancer du poumon (3).

Le radon pénètre dans les bâtiments par les fissures et autres ouvertures, et les concentrations intérieures varient considérablement en fonction des caractéristiques géographiques et du milieu bâti. Les concentrations de radon sont les plus élevées dans les régions où les niveaux d'uranium sont importants, notamment dans le nord et l'intérieur de la Colombie-Britannique (3). Toutefois, même au sein de quartiers présentant une géologie similaire, les concentrations de radon intérieur peuvent différer d'un bâtiment à l'autre en raison de facteurs tels que la conception, l'âge, la ventilation et l'entretien des bâtiments (4,5). Compte tenu de ces facteurs, et parce qu'il est incolore et inodore, la seule façon de savoir si un bâtiment présente des concentrations élevées de radon est d'effectuer un test, soit à l'aide d'une trousse d'autodépistage, soit en faisant appel à un professionnel certifié en mesure du radon (3). Au Canada, le dépistage et les mesures d'atténuation reposent en grande partie sur l'initiative individuelle et sont freinés par un manque de sensibilisation : en 2023, seulement 58 % des ménages avaient entendu parler du radon, et à peine 12 % des ménages ne vivant pas en appartement qui connaissaient ce gaz avaient effectué un test de dépistage (6).

Bien que les effets du radon sur la santé soient bien documentés, l'évaluation du risque demeure difficile en raison de la variabilité de l'exposition et du nombre limité de tests réalisés. Bien que de nombreux pays disposent de bases de données nationales sur le radon, la plupart reposent sur des données d'enquêtes transversales et ne sont pas conçues pour fonctionner comme des systèmes centralisés de surveillance mis à jour en continu (7). Au Canada, la surveillance du radon n'est pas normalisée et les données de mesure disponibles ont historiquement été fragmentées et difficiles d'accès, étant conservées séparément par les différents organismes ayant effectué des tests. L'absence d'un système complet a compliqué la caractérisation de l'exposition au radon à l'échelle du pays et a entravé les efforts d'intervention et d'atténuation.

Afin de remédier à cette situation en Colombie-Britannique, le Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique (BCCDC) a lancé, en 2021, le Répertoire des données sur le radon de la Colombie-Britannique (BCRDR). Le BCRDR et son processus de développement ont été décrits ailleurs (8). Ce répertoire regroupe les mesures de radon intérieur fournies volontairement par différents détenteurs de données au sein d'un système unique destiné à soutenir la recherche, l'évaluation des risques et les interventions. Les données sont nettoyées et anonymisées conformément à une entente sur l'échange de données (EED) et sont accessibles aux chercheurs sur demande. Les données du répertoire sont également présentées dans la Carte du radon de la Colombie-Britannique, un outil public qui affiche des statistiques sommaires selon différentes échelles

géographiques. En date de juillet 2025, le BCRDR contenait 45 060 mesures au total provenant de plus de 23 000 bâtiments présumés uniques.

En tant que premier système du genre au Canada, le BCRDR représente une avancée importante dans la surveillance du radon. Toutefois, il existe des possibilités d'améliorer davantage le fonctionnement et l'utilité du répertoire, particulièrement alors que les appels à la création d'un système national de surveillance du radon se multiplient. Cette étude évalue l'expérience des personnes qui contribuent au BCRDR et de celles qui utilisent ses données. Les objectifs étaient les suivants : 1) comprendre l'acceptabilité du BCRDR du point de vue des fournisseurs de données; 2) décrire la façon dont les intervenants utilisent le BCRDR et cerner les possibilités d'amélioration. Les résultats permettront d'orienter les améliorations du répertoire provincial existant et pourraient également guider le développement de répertoires de données sur le radon dans d'autres administrations, au Canada comme à l'étranger.

Méthodes

Plan d'étude

Afin d'évaluer officiellement le BCRDR, cette étude qualitative a adapté les méthodes décrites dans le *Data Quality Monitoring and Surveillance System Evaluation Handbook* du Centre européen de prévention et de contrôle des maladies (9) ainsi que dans les *Updated Guidelines for Evaluating Public Health Surveillance Systems* des Centres pour le contrôle et la prévention des maladies des États-Unis (10). En fonction des objectifs de l'étude, deux attributs de rendement d'un système de surveillance ont été examinés : l'acceptabilité et l'utilité. Un résumé de ces attributs est présenté au **tableau 1**.

Participants à l'étude

Trois groupes pertinents de parties prenantes ont été identifiés :

1. Détenteurs de données sur le radon, incluant toutes les personnes et organisations qui recueillent des données sur le radon intérieur en Colombie-Britannique, qu'elles contribuent ou non ces données au BCRDR
2. Utilisateurs du BCRDR, incluant les chercheurs et les professionnels de la santé publique qui utilisent les tableaux de données du BCRDR ou la Carte du radon de la Colombie-Britannique dans le cadre de leurs travaux
3. Membres du public, qui consultent la Carte du radon de la Colombie-Britannique

Ces catégories n'étaient pas mutuellement exclusives, et plusieurs contributeurs étaient également des utilisateurs du BCRDR.



Tableau 1 : Attributs évalués dans le cadre de l'évaluation du système de surveillance du Répertoire des données sur le radon de la Colombie-Britannique

Attribut	Définition dans le contexte du BCRDR	Méthodes	Analyse/synthèse
Acceptabilité	La volonté des fournisseurs de données sur le radon de participer au système de surveillance du BCRDR, actuellement et à l'avenir.	Sondage auprès des détenteurs de données	Analyse qualitative thématique du contenu des réponses aux questions ouvertes
		Entretiens semi-structurés avec les détenteurs de données	Analyse qualitative thématique du contenu des transcriptions d'entrevues
Utilité	L'utilité du BCRDR et de la Carte du radon de la Colombie-Britannique pour orienter les interventions de santé publique et contribuer à la prévention et au contrôle des effets néfastes sur la santé associés à l'exposition au radon.	Sondage auprès des utilisateurs de données	Analyse qualitative thématique du contenu des réponses aux questions ouvertes
		Entretiens semi-structurés avec les utilisateurs de données	Analyse qualitative thématique du contenu des transcriptions d'entrevues
		Sondage public en ligne	Analyse qualitative thématique du contenu des réponses aux questions ouvertes

Abréviation : BCRDR, Répertoire des données sur le radon de la Colombie-Britannique

Collecte de données

Pour appuyer l'évaluation, trois sondages en ligne ont été élaborés à l'aide de Checkbox (résumés dans le **tableau 2** et présentés en **appendice** dans le **matériel supplémentaire**), chacun étant adapté à un groupe d'intervenants différent. Le sondage auprès des détenteurs de données évaluait les expériences liées à la contribution au BCRDR et a été distribué à l'ensemble des 41 détenteurs de données sur le radon connus dans la province entre mai et août 2025. Le sondage auprès des utilisateurs de données examinait la manière dont le BCRDR et la Carte du radon de la Colombie-Britannique sont utilisés en pratique. Il a été distribué entre mai et août 2025 à des intervenants de 17 organisations pertinentes, notamment des organismes de santé publique locaux et provinciaux ainsi que des ministères provinciaux de la Santé, du Logement et de l'Éducation. L'enquête auprès du public visait à recueillir des commentaires des utilisateurs de la Carte du radon de la Colombie-Britannique sur son utilité pour accroître les connaissances et évaluer les risques. Il a été diffusé sur le site Web de la carte entre novembre 2024 et avril 2025, et les participants pouvaient participer à un tirage pour une carte-cadeau de 100 \$ à titre d'incitatif. Toutes les enquêtes ont été prétestées avant leur lancement.

Pour compléter les données recueillies par les sondages, des entretiens ont également été menés auprès d'un sous-groupe de personnes clés, en priorisant les détenteurs de données fournissant le plus grand nombre de mesures ainsi que les utilisateurs ayant formellement demandé des données du BCRDR. Les entretiens avaient une durée de 30 à 90 minutes et se sont déroulées virtuellement via Microsoft Teams ou Zoom à l'aide d'un guide d'entrevue semi-structuré (appendice, matériel supplémentaire). Les questions d'entretien étaient adaptées des sondages et ouvertes, afin de permettre de recueillir des commentaires plus détaillés. Avec le consentement des personnes interrogées, toutes les entrevues ont été enregistrées puis transcrites. Cette étude est considérée comme une évaluation de programme et a donc été exemptée de l'approbation d'un comité d'éthique de la recherche.

Analyse et synthèse des données

Guidée par le cadre de Virginia Braun et Victoria Clarke (11), une analyse thématique inductive du contenu a été utilisée afin de cerner les principaux thèmes émergents à partir des données des sondages et des entrevues, selon les groupes d'intervenants et les attributs du système de surveillance. Un auteur a réalisé l'analyse principale, en relisant plusieurs fois les transcriptions d'entrevues et en notant les tendances, incohérences et contradictions au sein des données. Cet auteur a ensuite codé les transcriptions et généré des thèmes selon une approche latente, puis a discuté les codes et les thèmes avec l'ensemble de l'équipe de recherche afin d'assurer la clarté, le consensus et la cohérence avec les données. Enfin, les thèmes ont été affinés et des citations représentatives ont été sélectionnées à partir des entrevues pour illustrer chaque thème.

Résultats

Les résultats sont organisés selon les thèmes issus de l'analyse qualitative, en lien avec chacun des attributs du système de surveillance. Les caractéristiques des participants sont présentées dans les **tableau 3** et **tableau 4**, tandis que les recommandations fondées sur les résultats sont présentées dans le **tableau 5**.

Acceptabilité

Cinq contributeurs actuels du BCRDR ont été interrogés, tandis que huit autres ont rempli des sondages (six contributeurs actuels ou anciens et deux détenteurs de données n'ayant jamais contribué). À partir du cadre de codage, quatre thèmes liés à l'acceptabilité ont été dégagés.

Les détenteurs de données étaient disposés à participer, malgré des préoccupations initiales

La majorité des contributeurs actuels se sont montrés disposés à participer au BCRDR et indiqueraient qu'ils referaient ce choix si l'occasion se présentait. Bien que les répondants aient évoqué certaines préoccupations initiales concernant la vie privée et la confidentialité, celles-ci ont été largement atténuées grâce aux échanges avec le BCCDC et à une EED précisant les principes d'anonymisation et de propriété des données. Un contributeur a

**Tableau 2 : Résumé des enquêtes menées pour évaluer l'acceptabilité et l'utilité du registre des données sur le radon de la Colombie-Britannique**

Public	Description	Date	Distribution	Réponses
Détenteurs de données	L'enquête auprès des détenteurs de données visait à comprendre les expériences des personnes détenant des données sur le radon contribuant au BCRDR. Les questions couvraient quatre domaines : Renseignements généraux (p. ex., nombre de tests effectués par année, types de renseignements recueillis) Acceptabilité de la participation (p. ex., préoccupations liées à la participation, temps et ressources nécessaires) Rapports et diffusion (p. ex., fréquence des rapports, connaissance des utilisations du BCRDR et de la Carte du radon de la Colombie-Britannique) Commentaires généraux (p. ex., défis rencontrés, suggestions d'amélioration)	Lancé en mai 2025. Résultats extraits le 7 août 2025.	Distribué par courriel à l'ensemble des 41 détenteurs de données sur le radon connus dans la province, incluant 12 contributeurs actuels du BCRDR et 29 détenteurs de données n'ayant jamais participé au répertoire.	Huit réponses à l'enquête ont été reçues, dont six provenant de contributeurs actuels ou anciens et deux de détenteurs de données n'ayant jamais participé. Cinq entrevues supplémentaires avec des détenteurs de données ont été réalisées, pour un taux de réponse global de 31,7 %.
Utilisateurs des données	L'enquête auprès des utilisateurs de données visait à explorer la manière dont le BCRDR et la Carte du radon de la Colombie-Britannique sont utilisés en pratique, ainsi qu'à recueillir des commentaires sur leur fonctionnalité. Les questions couvraient cinq domaines : Renseignements généraux (p. ex., fonction/organisation, modalités d'utilisation des données) Satisfaction à l'égard des différents éléments des données/de la carte (p. ex., actualité, accessibilité, facilité d'interprétation) Utilité des données/de la carte (p. ex., changements apportés aux politiques ou aux pratiques à la suite de l'utilisation des données/carte, éléments ou variables manquants) Acceptabilité de l'utilisation des données/de la carte pour orienter le travail (p. ex., niveau de confort, préoccupations) Commentaires généraux (p. ex., défis rencontrés, suggestions d'amélioration)	Lancé en mai 2025. Résultats extraits le 7 août 2025.	Distribué par courriel à des intervenants de 17 organisations susceptibles d'utiliser les données, notamment des organismes de santé publique locaux et provinciaux ainsi que les ministères provinciaux de la Santé, du Logement et de l'Éducation.	Quatre réponses ont été reçues, dont deux provenant d'utilisateurs de la carte, une d'un utilisateur des tableaux de données et une d'un utilisateur à la fois de la carte et des tableaux. Six entrevues supplémentaires avec des utilisateurs de données provenant de cinq organisations ont été réalisées, pour un taux de réponse global de 52,9 %.
Public	L'enquête en ligne auprès du public visait à recueillir les commentaires du grand public sur la Carte du radon de la Colombie-Britannique, en particulier sur son utilité pour l'évaluation des risques. Les questions couvraient quatre domaines : Renseignements généraux (p. ex., rôle, âge, code de RTA du code postal) Connaissances sur le radon avant et après l'utilisation de la carte (p. ex., risques pour la santé, répartition spatiale) Utilité de la carte (p. ex., utilité pour l'évaluation des risques, fonctionnalités de la carte, actions prévues) Commentaires généraux (p. ex., défis rencontrés, suggestions d'amélioration) Un tirage permettant de gagner une carte-cadeau de 100 \$ a été offert comme incitatif afin d'encourager la participation.	Lancé sur la page Web de la Carte du radon de la Colombie-Britannique en novembre 2024, afin de coïncider avec le Mois de la sensibilisation au radon. Demeuré en fonction jusqu'en avril 2025. Résultats extraits le 22 avril 2025.	Le lien vers le sondage était affiché en haut de la carte afin d'attirer l'attention des utilisateurs généraux.	Soixante-quatorze réponses ont été reçues.

Abréviations : BCRDR, Répertoire des données sur le radon de la Colombie-Britannique; RTA, région de tri d'acheminement

Tableau 3 : Renseignements sur les participants

Número de participant	Type de collecte des données	Lien avec le BCRDR
P1	Entrevue	Fournisseur et utilisateur actuels des données du BCRDR et de la Carte du radon de la Colombie-Britannique
P2–P4	Entrevue	Fournisseur de données actuel et utilisateur de la Carte du radon de la Colombie-Britannique
P5	Entrevue	Fournisseur actuel et utilisateur des données du BCRDR
P6, P9, P10	Entrevue	Utilisateur des données du BCRDR
P7, P8	Sondage	Utilisateur de la carte du radon de la Colombie-Britannique
P11, P12, P16, P17	Sondage	Ancien fournisseur de données
P13, P15	Sondage	Détenteur de données n'ayant jamais fourni de données
P14, P18	Sondage	Fournisseur actuel de données
P19–P92	Sondage	Utilisateur public de la carte du radon de la Colombie-Britannique

Abréviation : BCRDR, Répertoire des données sur le radon de la Colombie-Britannique

**Tableau 4 : Participants par fonction/organisation**

Fonction/organisation	Nombre de participants (n = 92)
Établissement universitaire	4 (4,3 %)
Gouvernement fédéral	3 (3,3 %)
Gouvernement local	1 (1,1 %)
Membre du public	42 (45,7 %)
Organisation non gouvernementale spécialisée dans le radon	7 (7,6 %)
Gouvernement provincial	1 (1,1 %)
Praticien/Praticienne de la santé publique	16 (17,4 %)
Agent immobilier	2 (2,2 %)
Autorité de santé publique régionale	4 (4,3 %)
Chercheur	5 (5,4 %)
Autre	5 (5,4 %)
Préfère ne pas répondre	3 (3,3 %)

Tableau 5 : Résumé des recommandations issues de l'évaluation du Répertoire des données sur le radon de la Colombie-Britannique

Recommandation	Mesures spécifiques
Renforcer la confiance, la réciprocité et l'engagement des détenteurs de données afin de maximiser l'acceptabilité de la participation au BCRDR	- Continuer de mettre l'accent, lors du recrutement, sur les protections de renseignements personnels et les processus d'anonymisation prévus dans l'entente d'échange de données. - Faire un suivi auprès des détenteurs de données qui ne contribuent pas afin de répondre aux préoccupations en suspens. - Améliorer la réciprocité en fournissant des mises à jour périodiques aux contributeurs sur la manière dont les données du BCRDR sont utilisées.
Maintenir un processus de soumission de données à faible charge pour assurer la facilité de participation au BCRDR	- Maintenir le processus actuel de soumission de données basé sur un simple fichier tableur ainsi que la fréquence annuelle de soumission, qui s'harmonise bien avec les cycles de dépistage du radon. - Continuer de fournir des conseils d'intégration et un soutien aux nouveaux contributeurs. - Réexaminer les processus internes liés aux ententes de partage de données afin de réduire les délais d'intégration. - Lorsque possible, offrir un soutien léger supplémentaire pour réduire la charge de travail (p. ex., modèles, rappels discrets durant les périodes de soumission des données).
Améliorer la sensibilisation au BCRDR et à la Carte du radon de la Colombie-Britannique afin d'en accroître l'utilité	- Continuer de promouvoir le BCRDR et la Carte du radon de la Colombie-Britannique comme une ressource publique fiable et faisant autorité. - Renforcer les activités de sensibilisation afin que l'existence et la disponibilité du BCRDR et de la Carte du radon de la Colombie-Britannique soient largement connues.
Améliorer la clarté, l'interprétation et la communication des risques de la Carte du radon de la Colombie-Britannique pour le grand public	- Continuer d'affiner les messages de la Carte du radon de la Colombie-Britannique afin de souligner que toutes les habitations devraient être testées, indépendamment de la couleur affichée sur la carte. - Ajouter des explications et des avertissements plus clairs concernant les limites de la cartographie du radon. - Développer un court tutoriel intégré directement dans la carte pour expliquer ses différentes fonctionnalités. - Ajouter des messages plus orientés vers l'action (p. ex., « vous devriez tester votre habitation, quel que soit le résultat de la carte »). - Ajouter des définitions en langage clair des indicateurs de la carte (p. ex., 95^e percentile, différents niveaux géographiques).
Accroître la transparence et l'utilité du BCRDR et de la Carte du radon de la Colombie-Britannique grâce à davantage de contexte et de granularité	- Améliorer la transparence concernant la taille des échantillons et l'incertitude (p. ex., avertissements lorsque les données sont limitées). - Encourager une collecte de données accrue dans les régions moins bien couvertes afin d'améliorer la résolution spatiale des données. - Explorer les possibilités d'intégrer des variables supplémentaires, des informations contextuelles et des filtres lorsque cela est possible (p. ex., filtres selon le type de bâtiment, la présence d'un système d'atténuation, intégration de données de tests non résidentiels, informations sur la géologie, les taux de cancer du poumon, les ressources locales de dépistage, etc., dans les fenêtres contextuelles de la carte).

Abréviation : BCRDR, Répertoire des données sur le radon de la Colombie-Britannique



indiqué : « la confidentialité est importante pour nous, donc nous ne travaillons pas avec tout le monde, mais je pense qu'entre la façon dont les données étaient partagées avec le public et l'entente de confidentialité que nous avons pu signer avec le BCCDC, nous étions à l'aise de partager les données jusqu'au niveau auquel nous les partageons » (P3). Parmi les deux détenteurs de données n'ayant jamais contribué, tous deux ont mentionné des préoccupations liées à la confidentialité, mais se sont montrés ouverts à des discussions supplémentaires avec le BCCDC.

L'intégration et la soumission des données étaient généralement simples

Les contributeurs ont généralement indiqué n'avoir rencontré aucun problème lors de leur intégration au BCRDR et ont souligné le soutien du personnel du BCCDC, l'un d'eux mentionnant : « nous avions une personne qui [nous] disait simplement tout ce qu'il fallait savoir... donc c'était en fait super facile » (P1). Un contributeur a décrit un délai de 18 mois pour la signature de l'entente de partage de données (EPD), qualifiant l'expérience de « pénible » (P2). Toutefois, il a reconnu que cette situation s'était produite pendant la pandémie de COVID-19 et n'était pas représentative du processus habituel. Dans l'ensemble, les contributeurs ont apprécié la simplicité du processus de soumission des données, celles-ci étant transmises sous forme de fichier tableur par courriel. Un participant a indiqué : « je travaille avec divers autres groupes avec lesquels je dois partager des données, et parfois je dois essayer de les téléverser sur leur portail ou autre, et c'est un cauchemar » (P3).

La participation au Répertoire des données sur le radon de la Colombie-Britannique ne représentait pas une charge importante

Le temps consacré aux activités liées au répertoire, y compris l'extraction, le nettoyage et la soumission des données, était minimal, bien que quelques contributeurs aient indiqué que ces tâches n'étaient pas une priorité pour eux, ce qui pouvait les rendre plus difficiles à réaliser. Comme l'a exprimé un répondant : « trouver le temps pour réellement dégager ces deux heures, c'est ça le plus difficile. Mais le travail en lui-même, une fois que j'ai le temps de le faire, n'est pas si pénible » (P5). La soumission annuelle des données a été jugée appropriée compte tenu de la nature à long terme des tests de radon, et un répondant a noté que « le dépistage du radon est vraiment une activité annuelle... une année, c'est à peu près juste » (P5).

La valeur perçue des contributions était mitigée

La connaissance de la manière dont les données du BCRDR sont utilisées en pratique variait selon les contributeurs. Bien que tous aient connaissance de la Carte du radon de la Colombie-Britannique une plus grande incertitude entourait les tableaux de données, et plusieurs ignoraient les détails de leur utilisation, ce qui les amenait à remettre en question la valeur de leur participation. Un fournisseur a commenté : « je vois que ça peut

être un problème si personne ne le demande... pourquoi est-ce qu'on conserve ça? » (P1). Certains contributeurs ont indiqué que recevoir des résultats et des produits issus du BCRDR pourrait accroître leur motivation à partager des données, l'un d'eux mentionnant : « ce serait bien de savoir... si je savais que quelque chose est fait avec [les données], ça pourrait aider » (P2). D'autres se montraient moins préoccupés par les utilisations des données, l'un expliquant : « j'ai mes propres données... je ne cherche généralement pas d'autres [données] » (P3).

Résultats

Utilité

Six utilisateurs des tableaux de données du BCRDR et/ou de la Carte du radon de la Colombie-Britannique ont été interrogés et 78 sondages ont été reçus (quatre provenaient d'utilisateurs professionnels des tableaux de données du BCRDR ou de la Carte du radon de la Colombie-Britannique, et 74 provenaient de membres du public). À partir du cadre de codage, six thèmes liés à l'utilité ont été dégagés.

Les données du BCRDR et la Carte du radon de la Colombie-Britannique soutiennent des usages diversifiés

Les utilisateurs du BCRDR utilisaient principalement les tableaux de données à des fins de recherche, tandis que la carte soutenait un éventail plus large d'utilisations, notamment l'identification des zones insuffisamment testées, l'orientation des interventions et l'appui à des changements de politiques. En effet, de nombreux intervenants estimaient que le BCRDR avait contribué aux récentes modifications du Code du bâtiment de la Colombie-Britannique qui exige désormais l'installation de dispositifs de préparation à l'atténuation du radon dans toutes les nouvelles constructions, l'un d'eux affirmant que « le travail réalisé grâce à cette carte... a permis au code du bâtiment de la Colombie-Britannique de... ne plus avoir différentes zones » (P2). Les utilisateurs décrivaient également la carte comme une source fiable à mobiliser lors d'échanges avec les communautés et les partenaires externes. Comme l'a indiqué un utilisateur : « le fait qu'elle provienne du BCCDC en fait un outil puissant » (P4).

Bien que tous les intervenants aient trouvé le BCRDR utile, les opinions variaient quant à son importance. Certains considéraient qu'une source unique de données pour l'ensemble de la province était essentielle, tandis que d'autres la jugeaient plus complémentaire, notant que « c'est intéressant [mais] je ne dirais pas que cela joue un rôle central » (P3). Parmi les utilisateurs du public, les retours étaient très positifs : 90 % des répondants ont jugé la carte très utile pour évaluer la probabilité de vivre dans une habitation à forte concentration de radon. La majorité a signalé une amélioration de leurs connaissances sur les effets du radon sur la santé (70,3 %) et sur sa répartition spatiale (87,8 %) après avoir consulté la carte, et plus de la moitié ont indiqué avoir l'intention de faire tester leur habitation.



Certains utilisateurs exprimaient des préoccupations concernant la cartographie du radon

La plupart des utilisateurs se sentaient à l'aise d'utiliser la Carte du radon de la Colombie-Britannique dans leur travail, l'un d'eux indiquant que « c'est maintenant une carte du radon très robuste selon les standards mondiaux » (P1). Malgré cela, plusieurs ont souligné les limites générales de la cartographie du radon, notamment le fait qu'elle peut masquer les variations locales et simplifier excessivement le risque. Comme l'a observé un utilisateur : « la tendance des gens semble être de regarder une carte, voir "oh, ce n'est pas si grave dans ma région, donc je n'ai pas besoin de tester", alors qu'en réalité, même si un très petit nombre de maisons dans votre région ont des niveaux élevés de radon, il est impossible de savoir si vous en faites partie » (P3). Les différences de risque selon le type de bâtiment étaient également peu mises en évidence dans la carte, certains utilisateurs notant que « si [une personne] vit dans un immeuble de 17 étages... elle a probablement un risque négligeable. Si [une] personne vit dans une maison unifamiliale détachée... son risque est d'un ordre de grandeur plus élevé, mais ils regardent la même carte et c'est [faible risque] pour les deux » (P5). Les utilisateurs reconnaissaient néanmoins les efforts du BCCDC pour atténuer ces enjeux et estimaient que la carte les avait pris en compte dans la mesure du possible à travers des choix de conception (p. ex., les couleurs) et des messages explicatifs.

L'interprétation pouvait être difficile pour les utilisateurs non spécialistes

Les utilisateurs professionnels de la Carte du radon de la Colombie-Britannique trouvaient généralement la carte facile à interpréter après une période d'apprentissage initiale, mais plusieurs estimaient qu'elle pouvait prêter à confusion pour le grand public. Un utilisateur a ainsi remarqué : « j'ai entendu [le personnel du BCCDC] expliquer différentes façons de présenter les données, et je me suis dit "c'est vraiment intéressant, mais je ne pense pas que la personne moyenne les interprétera ainsi" » (P3). Les retours du public confirmaient cette perception, plusieurs répondants indiquant ne pas être certains de devoir tester leur habitation en fonction des informations de la carte. Par exemple, un répondant vivant dans une zone où très peu d'habitations dépassaient le seuil estimait que la carte avait une utilité limitée, puisque la recommandation reste de tester dans tous les cas. Des utilisateurs de tous les groupes ont suggéré de développer un tutoriel intégré directement dans la carte.

La granularité des données était insuffisante pour certains utilisateurs

Les opinions sur la granularité des données variaient selon la localisation des utilisateurs, ceux des régions disposant de petits échantillons signalant une utilité limitée. Plusieurs ont indiqué qu'il est difficile de formuler une évaluation généralisée du risque, et les répondants du public, en particulier, ont demandé un niveau de détail géographique plus fin que celui des municipalités (le plus petit niveau actuellement disponible).

Des renseignements supplémentaires amélioreraient l'utilité

Les utilisateurs du BCRDR, tous profils confondus, ont exprimé le souhait d'obtenir davantage d'informations, notamment des filtres supplémentaires et des données contextuelles. Bien que les détenteurs de données recueillent rarement ces informations à l'heure actuelle, ce qui complique leur mise en œuvre, les ajouts suggérés pour l'avenir, si ces données deviennent disponibles, incluent des filtres selon le type d'habitation, la présence ou l'absence d'un système d'atténuation du radon, ainsi que le fait que le test ait été réalisé avant ou après une remédiation. Un utilisateur a indiqué : « si vous aviez des données montrant les personnes vivant dans les bâtiments en phase de pose préliminaire des tuyaux... ou, à l'inverse, des personnes ayant eu une atténuation complète par un professionnel certifié... ce serait formidable » (P1). Les utilisateurs ont également demandé que les mesures provenant des milieux de travail, des écoles et des garderies soient intégrées à la carte afin d'augmenter le nombre de points de données. Ils ont aussi suggéré d'ajouter davantage de renseignements contextuels dans les fenêtres contextuelles lorsque l'on sélectionne une région de la carte, telles que les concentrations géologiques de radon, les taux de cancer du poumon et les ressources locales de dépistage.

Discussion

Cette évaluation a examiné l'acceptabilité et l'utilité du BCRDR, deux attributs essentiels à la durabilité et à l'impact des systèmes de surveillance (8,9). À la connaissance des auteurs, il s'agit de la première évaluation formelle d'une base de données intégrée de surveillance du radon à ce jour.

Dans l'ensemble, les répondants ont porté un regard positif sur le répertoire, tout en identifiant certaines pistes d'amélioration. L'acceptabilité était élevée chez les fournisseurs de données, qui ont décrit l'intégration et la soumission des données comme rapides et simples, nécessitant peu de temps ou de ressources supplémentaires. Les préoccupations liées à la confidentialité et à la protection des données, bien que fréquentes au départ, ont été largement atténuées grâce à l'EED, et aucun autre enjeu majeur n'a été signalé. Certains fournisseurs ont toutefois souhaité une plus grande réciprocité, soulignant qu'ils recevaient rarement des retours sur l'utilisation de leurs données. Cela a généré une certaine incertitude quant à la valeur de leur participation continue, et une meilleure communication pourrait donc renforcer la motivation ainsi que la confiance entre les fournisseurs de données et le BCCDC.

L'utilité a également été jugée élevée, et les répondants issus de différents groupes d'intervenants utilisaient le BCRDR pour des applications variées, telles que l'évaluation de la probabilité de vivre dans une habitation à forte concentration de radon, l'orientation de la recherche, ainsi que l'appui à la planification



de programmes et à l'élaboration de politiques. Bien que la plupart des utilisateurs aient jugé les informations utiles, certains aspects d'amélioration ont été relevés, principalement en lien avec la Carte du radon de la Colombie-Britannique. L'interprétation a notamment été identifiée comme un défi pour les utilisateurs non spécialistes, et les risques de mauvaise interprétation — une préoccupation fréquemment rapportée dans la littérature sur la cartographie du radon (12) — ont été soulignés. De nombreux utilisateurs ont indiqué que l'ajout de données supplémentaires pourrait réduire ces risques de mauvaise interprétation et améliorer l'utilité globale du BCRDR. Ils ont notamment demandé l'intégration de renseignements contextuels (p. ex., caractéristiques géologiques, taux de cancer du poumon), de mesures provenant de bâtiments non résidentiels (p. ex., garderies, lieux de travail) et de filtres de données élargis (p. ex., type de logement, statut d'atténuation), ainsi que l'ajout d'un tutoriel pour la carte.

Les thèmes identifiés dans cette évaluation peuvent être utilisés à la fois pour améliorer le système provincial de surveillance du radon existant en Colombie-Britannique et pour guider le développement de systèmes comparables, en veillant à ce que l'acceptabilité et l'utilité demeurent au cœur de leur conception. Plus précisément, les résultats soulignent l'importance d'un processus de soumission des données simplifié afin de réduire la charge associée à la production de rapports pour les contributeurs, ainsi que la nécessité de principes de gouvernance des données transparents et d'une communication ouverte et continue. Ils mettent également en évidence l'intérêt d'intégrer, lorsque cela est possible, d'autres informations pertinentes afin de maximiser l'utilité pour l'ensemble des groupes d'intervenants, ainsi que la nécessité de concevoir les cartes et autres produits de données en tenant compte du public non spécialiste, en privilégiant la simplicité et la facilité d'interprétation afin de réduire les risques de mauvaise interprétation. Ces enseignements seront particulièrement importants alors que le BCCDC continue de soutenir d'autres provinces et territoires à travers le Canada dans l'agrégation et la cartographie de leurs propres données sur le radon, dans le but de créer à terme un répertoire national intégré basé sur le BCRDR. Ils pourraient également éclairer l'amélioration des programmes internationaux de surveillance du radon, dont plusieurs ont mis en évidence des défis semblables liés à l'intégration, à l'accessibilité et à l'utilisabilité des données (13–16).

Limites

Cette étude comportait quelques limites. Premièrement, les taux de réponse étaient faibles tant chez les détenteurs de données sur le radon (31,7 %) que chez les utilisateurs (52,9 %), ce qui introduit un risque de biais. En effet, les répondants ayant fourni des commentaires étaient possiblement plus engagés envers le BCRDR que ceux n'ayant pas répondu, et donc plus susceptibles d'en avoir une perception positive. Cela est particulièrement important pour l'évaluation de l'acceptabilité du système de

surveillance, car peu de retours ont été obtenus de la part de détenteurs de données ne contribuant pas actuellement au répertoire, lesquels pourraient avoir des points de vue systématiquement différents. De même, le sondage public a été recruté directement via le site de la carte et surreprésente donc probablement des personnes déjà sensibilisées au radon et à ses risques pour la santé, comparativement à la population générale. Les résultats pourraient donc surestimer l'acceptabilité et l'utilité perçues du BCRDR.

Conclusion

Le BCRDR est généralement jugé acceptable et utile par les intervenants. Les enseignements tirés de cette évaluation peuvent orienter les améliorations du système provincial et éclairer le développement de futurs systèmes de surveillance du radon à l'échelle nationale, tant au Canada qu'à l'international.

Déclaration des auteurs

B. I. — Conceptualisation, méthodologie, analyse formelle, rédaction de la version originale

D. M. — Conceptualisation, méthodologie, supervision, rédaction–révision et édition

J. A. Y. — Conceptualisation, méthodologie, supervision, rédaction–révision et édition

Intérêts concurrents

Aucun.

Identifiants ORCID

Bridget Irwin — [0000-0002-5932-1891](https://orcid.org/0000-0002-5932-1891)

David McVea — [0000-0003-4019-130X](https://orcid.org/0000-0003-4019-130X)

Remerciements

Les auteurs remercient sincèrement les participants qui ont donné de leur temps pour partager leurs réflexions et leurs expériences concernant le Répertoire des données sur le radon de la Colombie-Britannique (BCRDR). Ils tiennent également remercier le Dr Pawel Mekarski, la Dre Janet Gaskin et de Debora Quayle, qui ont fourni des commentaires précieux sur le protocole d'évaluation, ainsi que Courtney Smith et Anja Bilandzic du Programme canadien d'épidémiologie de terrain, qui ont révisé des versions préliminaires du manuscrit. Enfin, les auteurs remercient le personnel des Services de santé environnementale du Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique (BCCDC), et en particulier Jeffrey Trieu, pour avoir fourni des données complémentaires et pour ses nombreuses années de dévouement au développement et à la maintenance du BCRDR, ainsi que Titus Liu pour son travail sur la Carte du radon de la Colombie-Britannique.



Financement

Cette évaluation a été soutenue par l'Agence de la santé publique du Canada. Le Répertoire des données sur le radon de la Colombie-Britannique a été mis en place et est maintenu grâce au financement de CAREX Canada et de Santé Canada.

Références

1. World Health Organization. WHO handbook on indoor radon: a public health perspective. Geneva, CH: WHO; 2009. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241547673>
2. Chen J, Moir D, Whyte J. Canadian population risk of radon induced lung cancer: a re-assessment based on the recent cross-Canada radon survey. *Radiat Prot Dosimetry* 2012;152(1-3):9–13. DOI PubMed
3. Santé Canada. Guide pour la mesure du radon dans les maisons. Ottawa, ON : SC; 2024. <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/securite-et-risque-pour-sante/guide-mesures-radon-maisons.html>
4. Sabbarese C, Ambrosino F, D'Onofrio A. Development of radon transport model in different types of dwellings to assess indoor activity concentration. *J Environ Radioact* 2021;227:106501. DOI PubMed
5. Yarmoshenko I, Vasilyev A, Malinovsky G, Bossew P, Žunić ZS, Onischenko A, Zhukovsky M. Variance of indoor radon concentration: major influencing factors. *Sci Total Environ* 2016;541:155–60. DOI PubMed
6. Statistique Canada. Connaissance du radon et de ses tests : Tableau 38-10-0086-01. Ottawa, ON : StatCan. https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3810008601&request_locale=fr
7. World Health Organization. Radon database. Global Health Observatory Data Repository. Geneva, CH: WHO. [Consulté le 7 mars 2026]. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/gho-phe-radon-database>
8. Trieu J, Young C, Nguyen PD, Nicol AM, Henderson SB, McVea D. The BC Radon Data Repository (BCRDR) and BC Radon Map: integrating disparate data sources for improved public health communication. *Can J Public Health* 2024;115(4):680–7. DOI PubMed
9. European Centre for Disease Prevention and Control. Data quality monitoring and surveillance system evaluation: a handbook of methods and applications. Stockholm, SE: ECDC; 2014. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/Data-quality-monitoring-surveillance-system-evaluation-Sept-2014.pdf>
10. Centers for Disease Control and Prevention. Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems. Atlanta, GA: CDC; 2001. [Consulté le 26 févr. 2025]. <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5013a1.htm>
11. Braun V, Clarke V. Using thematic content analysis in psychology. *Qual Res Psychol* 2006;3(2):77–101. DOI
12. Radonova. Radon maps do not show radon levels in a specific building. 2019. <https://radonova.com/news/radon-maps-do-not-show-radon-levels-in-a-specific-building>
13. World Health Organization. Survey on Radon guidelines, programs and activities. Geneva, CH: WHO; 2007. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HSE-RAD-07-01>
14. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Public health surveillance: preparing for the future. Successes and Challenges in Implementation of Radon Control Activities in Iowa, 2010-2015. *Prev Chronic Dis* 2016;13:E176. https://www.cdc.gov/pcd/issues/2016/15_0596.htm
15. Centers for Disease Control and Prevention. Radon Task Force. Radon monitoring and data collection in the United States. Atlanta, GA: CDC; 2014. <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/46083>
16. Tsapalov A, Kovler K, Kiselev SM, Yarmoshenko IV, Bobkier R, Miklyaev PS. IAEA safety guides vs. actual challenges for design and conduct of indoor radon surveys. *Atmosphere*. 2025;16(3):253. DOI

Appendice

Du matériel supplémentaire est disponible sur demande auprès de l'auteur : bridget.irwin@bccdc.ca



La surveillance des eaux usées comme indicateur d'alerte précoce du norovirus : validation des signaux issus des eaux usées par comparaison avec les indicateurs cliniques en Colombie-Britannique, Canada, 2021–2025

Bridget Irwin^{1,2*}, Natalie Prystajec^{2,3}, Mayank Singal^{2,4}, Sharon Relova², Anya Smith², David McVea^{2,4}

Résumé

Contexte : Le norovirus est la principale cause de gastroentérite aiguë à l'échelle mondiale et est responsable d'une morbidité importante. Malgré cela, l'infection à norovirus n'est pas une maladie à déclaration obligatoire dans la plupart des administrations de santé publique, ce qui complique la détection et le contrôle de la transmission locale. L'épidémiologie basée sur la surveillance des eaux usées (SEU) constitue un outil prometteur pour combler cette lacune, en permettant une surveillance non invasive à l'échelle de la population.

Objectif : Cette étude évalue l'épidémiologie basée sur la SEU comme outil de surveillance du norovirus en Colombie-Britannique, au Canada, en comparant les signaux détectés dans les eaux usées aux hospitalisations liées au norovirus et aux visites aux services d'urgence associées au génogroupe I (GI) du norovirus.

Méthodes : Plus de six mille échantillons d'eaux usées ($n = 6\,167$) provenant de 12 usines municipales de traitement des eaux usées ont été recueillis entre le 10 janvier 2021 et le 27 septembre 2025, puis combinés afin de produire une moyenne provinciale pondérée en fonction de la population. Les données sur les hospitalisations liées au norovirus et les visites aux services d'urgence associées au GI ont été extraites, pour la même période, de la Base de données sur les congés des patients et du Système national d'information sur les soins ambulatoires. Ces indicateurs ont ensuite été comparés aux signaux observés dans les eaux usées au moyen d'analyses de corrélation croisée avec décalage temporel.

Résultats : Les analyses de corrélation croisée avec décalage temporel ont révélé une corrélation positive significative entre les concentrations brutes de norovirus mesurées dans les eaux usées et les hospitalisations liées au norovirus (ρ de Spearman = 0,69; $p < 0,01$), ainsi qu'entre ces concentrations et les visites aux services d'urgence associées au GI (ρ de Spearman = 0,84; $p < 0,01$). Les signaux détectés dans les eaux usées précédaient les hospitalisations de deux semaines, avec une corrélation maximale de $\rho = 0,71$, tandis qu'ils étaient synchronisés avec les visites aux services d'urgence, pour lesquelles la corrélation atteignait $\rho = 0,83$.

Conclusion : Ces résultats confirment la validité de l'épidémiologie basée sur la SEU comme outil de suivi du norovirus à l'échelle de la population. Ils suggèrent également que cette approche peut fournir un signal d'alerte précoce de l'activité sévère du norovirus nécessitant une hospitalisation, permettant ainsi aux autorités de santé publique de mettre en œuvre des interventions plus rapidement et de façon plus proactive.

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



Affiliations

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

² Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique, Vancouver, BC

³ Département de pathologie et de médecine de laboratoire, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver, BC

⁴ École de santé publique et des populations, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver, BC

*Correspondance :

bridget.irwin@bccdc.ca



Citation proposée : Irwin B, Prystajek N, Singal M, Relova S, Smith A, McVea D. La surveillance des eaux usées comme indicateur d'alerte précoce du norovirus : validation des signaux issus des eaux usées par comparaison avec les indicateurs cliniques en Colombie-Britannique, Canada, 2021–2025. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2026;52(7/8):321–30. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v52i78a04f>

Mots-clés : norovirus, maladie gastro-intestinale, surveillance des eaux usées, surveillance épidémiologique basée sur les eaux usées, surveillance de santé publique, étude de validation, indicateur d'alerte précoce

Introduction

Le norovirus est la principale cause de gastroentérite aiguë dans le monde et est responsable d'une importante charge de morbidité (1,2). On estime qu'il provoque plus de 677 millions de cas chaque année à l'échelle mondiale (1,2), dont plus de trois millions au Canada (3). Transmis par voie oro-fécale ou par contact avec des vomissures contaminées, le norovirus se caractérise par une apparition rapide de nausées, de vomissements et de diarrhée. Il est extrêmement contagieux : moins de 100 particules virales suffisent pour provoquer une infection (4). Cette faible dose infectieuse, combinée à une excrétion virale prolongée—parfois chez des personnes asymptomatiques—à une immunité de courte durée et à une forte persistance du virus dans l'environnement, favorise une transmission efficace et la survenue fréquente d'éclosions (4).

Bien que la plupart des infections à norovirus se résorbent spontanément en un à deux jours avec des soins de soutien, les jeunes enfants, les personnes âgées et celles présentant des comorbidités médicales peuvent développer des complications nécessitant une hospitalisation, voire entraînant le décès (4,5). À l'échelle mondiale, on estime que le norovirus est responsable de plus de 200 000 décès par année et engendre des coûts annuels de 60,3 milliards de dollars américains (plus de 80 milliards de dollars canadiens), attribuables aux dépenses de santé et aux pertes de productivité (2,6). Au Canada, les coûts liés aux hospitalisations sont estimés à plus de 21 millions de dollars canadiens par année (7).

Malgré ses importantes répercussions sanitaires et économiques, le norovirus n'est pas considéré comme une maladie d'importance pour la santé publique dans la plupart des administrations, y compris en Colombie-Britannique, au Canada. Dans cette province, la déclaration n'est requise que pour les éclosions survenant dans des établissements, et la confirmation en laboratoire n'est pas obligatoire. Bien que l'incidence nationale des cas de norovirus confirmés en laboratoire soit recueillie et déclarée chaque semaine par le Programme national de surveillance des maladies entériques, une étude menée de 2014 à 2015 a révélé que seulement 14,5 % des personnes canadiennes ayant souffert d'une gastro-entérite aiguë ont consulté un professionnel de la santé, et que seulement 12,5 % d'entre eux ont reçu une ordonnance pour subir des tests diagnostiques (8). Ce faible taux de recours aux soins de santé et de dépistage signifie que la maladie est systématiquement sous-représentée dans les bases de données de surveillance et que son fardeau réel est difficile à évaluer.

L'épidémiologie basée sur les eaux usées (EBEU) a gagné en importance pendant la pandémie de COVID-19 en tant qu'outil précieux de surveillance en santé publique, particulièrement dans les situations où les tests cliniques sont limités. L'EBEU consiste à extraire des informations virales à partir des matières fécales et présente plusieurs avantages par rapport à la surveillance traditionnelle, notamment parce qu'elle fournit une estimation non invasive de la prévalence des maladies à l'échelle de la population (9–12) et qu'elle permet de capter à la fois les infections symptomatiques et asymptomatiques (11,13). L'EBEU peut également offrir des avantages économiques et s'est révélée plus rentable que la surveillance clinique dans certains contextes, en particulier lorsque la gravité de la maladie est élevée, que la surveillance clinique de routine est limitée et que l'efficacité des interventions est importante (11,14,15). De plus, certaines données indiquent que l'EBEU peut détecter certains virus avant l'apparition des symptômes. Cela pourrait permettre de l'utiliser pour prédire l'activité de la maladie dans la communauté et orienter les interventions, bien que l'ampleur de cette avance temporelle varie selon les contextes temporels et géographiques (10,11,13,16,17).

Compte tenu de son succès dans le cadre de la COVID-19, l'EBEU est de plus en plus adaptée à la surveillance d'autres agents pathogènes, comme le norovirus. En effet, l'EBEU a le potentiel d'améliorer la surveillance du norovirus en permettant un suivi régulier du fardeau de la maladie et des tendances temporelles au sein de la communauté, tout en fournissant des renseignements précieux sur l'émergence de nouvelles éclosions et de nouveaux variants de la maladie. Ces renseignements peuvent orienter les interventions de santé publique visant à réduire la transmission et peuvent également offrir un avertissement précoce aux établissements de soins de santé, soutenant ainsi les efforts de préparation et la mise en œuvre de mesures préventives.

L'EBEU appliquée au norovirus a été étudiée à l'échelle mondiale (18–29), et plusieurs études ont montré que les signaux détectés dans les eaux usées présentent une corrélation relativement forte tant avec le nombre d'éclosions (18,29–31) qu'avec le nombre de cas individuels (21,23,31,32). Toutefois, peu de chercheurs se sont penchés sur les tendances à long terme de ces relations, et peu de travaux ont exploré l'utilisation de l'EBEU comme indicateur d'alerte précoce. Compte tenu de ces lacunes et dans le prolongement des travaux antérieurs, la présente étude vise à évaluer l'EBEU comme outil de surveillance



du norovirus sévère en Colombie-Britannique en examinant la corrélation entre les concentrations de norovirus dans les eaux usées et les indicateurs cliniques sur une période de plusieurs années.

Méthodes

Collecte et traitement des échantillons d'eaux usées

Entre le 10 janvier 2021 et le 27 septembre 2025, des échantillons d'eaux usées influentes ont été prélevés d'une à cinq fois par semaine dans 12 usines de traitement des eaux usées, principalement situées en milieu urbain, à travers la Colombie-Britannique. Ensemble, ces installations traitent les eaux usées d'environ 57 % de la population provinciale (3,2 millions de personnes), notamment la majorité de la population du Grand Vancouver. Dans chaque station d'épuration, des échantillons composites sur 24 heures ont été recueillis à l'aide d'échantillonneurs automatiques, puis un litre d'eaux usées influentes ayant subi un tamisage grossier a été prélevé. Les échantillons ont été réfrigérés avant leur expédition et transportés dans des glacières contenant de la glace vers le laboratoire du Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique (BCCDC) dans les 48 heures suivant leur collecte afin d'être traités immédiatement. Les méthodes de traitement des eaux usées sont décrites en détail dans l'**appendice, matériel supplémentaire**. En bref, les échantillons ont été homogénéisés et concentrés par filtration centrifuge avant de subir une extraction automatisée de l'acide ribonucléique (ARN). L'ARN extrait a été analysé pour détecter la présence du norovirus du génogroupe I (GI) et du génogroupe II (GII) à l'aide d'une réaction en chaîne par polymérase quantitative en temps réel multiplex (RT-qPCR), un ADN synthétique ajouté aux échantillons étant utilisé comme contrôle de l'inhibition. Une courbe d'étalonnage générée à partir d'ADN synthétique a été utilisée pour quantifier le norovirus dans les échantillons. Les essais ont démontré une forte linéarité, avec une limite inférieure de détection correspondant à une valeur de seuil de cycle (CT) de 35. Les concentrations virales ont été calculées en nombre de copies du génome par millilitre d'eaux usées à partir des résultats de la RT-qPCR et de facteurs de conversion propres à chaque échantillon.

Données cliniques

Les données sur les hospitalisations des résidents de la Colombie-Britannique ont été extraites de la Base de données sur les congés des patients (BDGP) pour la période allant du 10 janvier 2021 au 27 septembre 2025. Les 81 établissements de soins aigus de la Colombie-Britannique sont tenus de déclarer leurs données à la BDGP, qui recueille jusqu'à 25 diagnostics par admission à l'aide des codes de la Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes, 10^e révision, adaptation canadienne (CIM-10-CA) (33). Les

cas ont été inclus dans cette étude lorsqu'un diagnostic de gastro-entéropathie aiguë due au norovirus (code CIM-10-CA A08.1) était inscrit à n'importe quelle position diagnostique. Les données sur les visites aux urgences des résidents de la Colombie-Britannique ont été extraites pour les 30 services d'urgence de la province participant au Système national d'information sur les soins ambulatoires (SNISA) durant la même période. Le SNISA couvre environ 76,4 % de l'ensemble des visites aux services d'urgence de la province et consigne jusqu'à trois motifs de consultation par visite à l'aide des codes du Système d'information de gestion des départements d'urgence canadiens (SIGDUC) (34). Les cas ont été inclus dans cette étude lorsqu'un motif de consultation correspondant à une diarrhée (code SIGDUC 254) ou à des nausées et/ou vomissements (code SIGDUC 257) était enregistré à n'importe quelle position.

Analyses statistiques

Les analyses statistiques et les visualisations de données ont été réalisées à l'aide de R Studio version 2023.06.1 (35). Pour faciliter les comparaisons, les données cliniques et celles des eaux usées ont été réduites à une seule mesure par semaine épidémiologique de l'étude, afin de créer un ensemble de données uniformément espacées comprenant 246 observations. Pour les hospitalisations et les visites aux services d'urgence, les cas ont été additionnés pour chaque semaine épidémiologique de présentation. Pour les échantillons d'eaux usées, les concentrations virales des génogroupes GI et GII ont été additionnées afin de déterminer la charge globale en norovirus. Les valeurs obtenues ont ensuite été normalisées en fonction du débit quotidien d'usines de traitement des eaux usées, afin de tenir compte des variations quotidiennes du volume des eaux usées, selon la formule suivante :

$$\frac{\text{nombre de copies du virus par litre} \times \text{débit en litres par jour}}{\text{nombre de copies du virus par jour}}$$

Des moyennes hebdomadaires pondérées des concentrations de norovirus ont ensuite été calculées afin de tenir compte des usines de traitement des eaux usées desservant des proportions différentes de la population et de la fréquence variable des prélèvements, comme décrit dans l'**appendice, matériel supplémentaire**.

Les données n'étaient pas distribuées normalement; par conséquent, des méthodes d'analyse non paramétriques ont été utilisées. Dans un premier temps, la corrélation brute entre les concentrations de norovirus dans les eaux usées et les indicateurs cliniques a été évaluée à l'aide du coefficient de corrélation de Spearman (ρ) (36). Ensuite, des corrélations croisées décalées dans le temps ont été calculées afin de déterminer à quel décalage temporel la synchronisation maximale entre les concentrations dans les eaux usées et les indicateurs cliniques était observée. Des valeurs positives de décalage dans les corrélations croisées indiquaient que les signaux des eaux usées précédaient les indicateurs cliniques,



tandis que des valeurs négatives indiquaient que les signaux des eaux usées suivaient les indicateurs cliniques (37,38). Les corrélations croisées décalées ont été générées à l'aide de la fonction `ccf_boot` du package R « `funtimes` » (37), qui tient compte de l'autocorrélation potentielle des concentrations dans les eaux usées et des indicateurs cliniques en rééchantillonnant les données de manière répétée afin d'assurer la fiabilité des résultats (37,39). Toutes les analyses ont été réalisées à la fois sur les données non ajustées des eaux usées et sur les données normalisées en fonction du débit. Un régression locale avec un paramètre de lissage de 0,02 a été appliqué aux séries temporelles des eaux usées et des données cliniques afin de réduire le bruit à court terme tout en préservant les tendances globales.

Résultats

Au total, 6 167 échantillons d'eaux usées influentes ont été collectés au cours de la période d'étude, dont 94,3 % étaient positifs pour le norovirus GI et 99,9 % pour le norovirus GII. Au cours de la même période, 1 252 hospitalisations liées au norovirus ont été enregistrées (variant de 0 à 24 admissions par semaine), le norovirus étant le diagnostic principal le plus responsable dans 46,3 % des cas (position médiane = 2; écart interquartile [ÉI] : 3). Par ailleurs, 237 365 visites aux services d'urgence liées à des symptômes gastro-intestinaux ont été recensées (variant de 595 à 1 502 visites par semaine), la diarrhée ou les nausées/vomissements constituant le motif principal de consultation dans 93,4 % des cas (position médiane = 1; ÉI : 0). Les âges des personnes hospitalisées et des patients se présentant aux urgences sont résumés dans le **tableau 1**. L'âge moyen des patients hospitalisés était de 63,04 ans ($\pm 27,36$), tandis que celui des patients ayant consulté aux services d'urgence était de 35,98 ans ($\pm 27,38$).

Dans l'ensemble, les tendances du norovirus dans les eaux usées suivaient celles des hospitalisations et des visites aux services

Tableau 1 : Caractéristiques selon l'âge des hospitalisations liées au norovirus et des visites aux services d'urgence pour des symptômes gastro-intestinaux en Colombie-Britannique, 2021–2025

Groupe d'âge (ans)	Admissions à l'hôpital n (%)	Consultations aux urgences n (%)
0–4	61 (4,87 %)	42 329 (17,83 %)
5–11	49 (3,91 %)	20 390 (8,59 %)
12–18	34 (2,72 %)	11 800 (4,97 %)
19–29	45 (3,59 %)	36 014 (15,17 %)
30–39	70 (5,59 %)	29 320 (8,59 %)
40–49	51 (4,07 %)	19 827 (8,35 %)
50–59	88 (7,03 %)	19 545 (8,23 %)
60–69	177 (14,14 %)	21 005 (8,85 %)
70–79	233 (18,61 %)	19 276 (8,12 %)
80 ans et plus	421 (33,63 %)	17 840 (7,52 %)
Inconnu	23 (1,84 %)	19 (0,01 %)
Total	1 252	237 365

d'urgence, les indicateurs des eaux usées et cliniques étant les plus élevés en hiver et au printemps chaque année, et les plus faibles en été et en automne, tant pour les données non ajustées (**figure 1, figure 2**) que pour les données des eaux usées normalisées selon le débit (**figure 1, figure 2**). Les analyses de corrélation brute ont montré une corrélation positive modérée à forte entre les concentrations de norovirus et les hospitalisations (ρ de Spearman = 0,69; $p < 0,001$) ainsi qu'avec les visites aux services d'urgence (ρ de Spearman = 0,84; $p < 0,001$). Ces résultats se maintenaient lorsque les données des eaux usées étaient normalisées selon le débit (hospitalisations : ρ de Spearman = 0,62; $p < 0,001$; visites aux services d'urgence : ρ de Spearman = 0,76; $p < 0,001$).

Des analyses de corrélation croisée décalée dans le temps ont été réalisées afin d'évaluer les relations temporelles entre

Figure 1 : Admissions hebdomadaires à l'hôpital liées au norovirus et concentrations de norovirus dans les eaux usées en Colombie-Britannique, 2021–2025

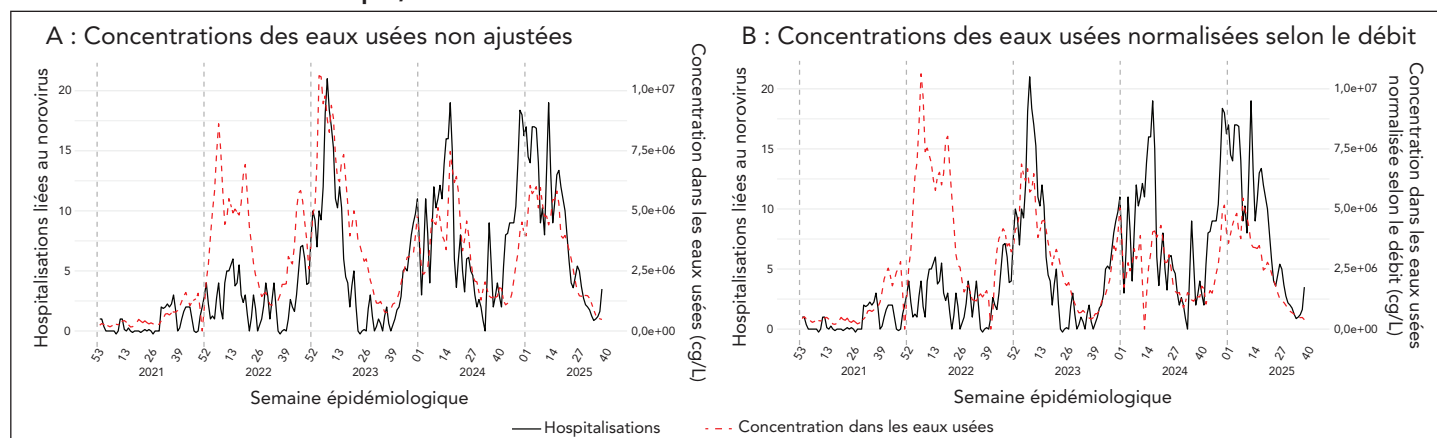
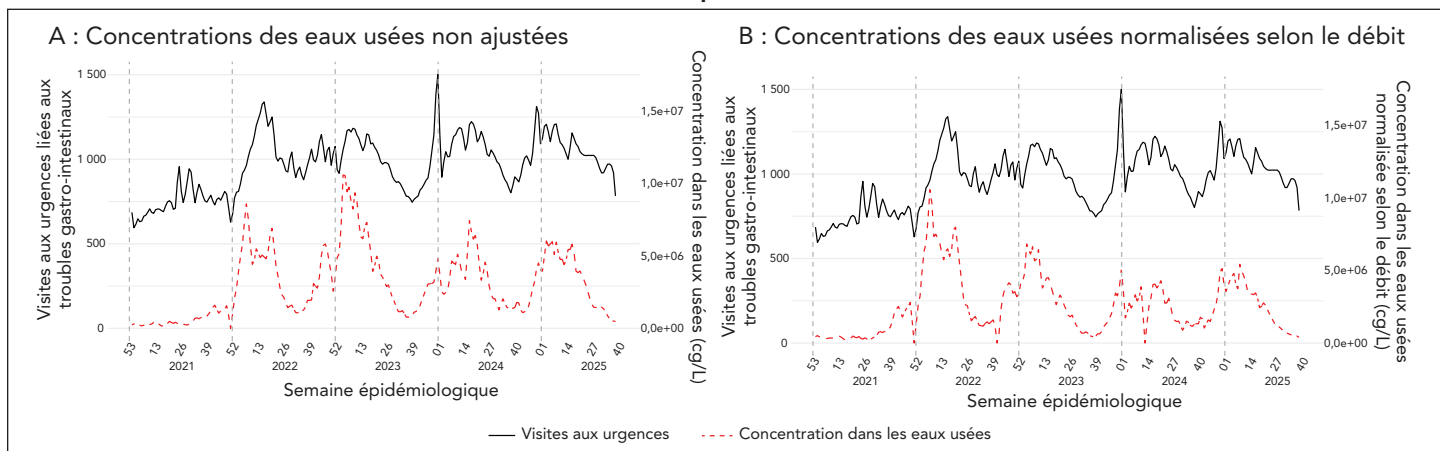


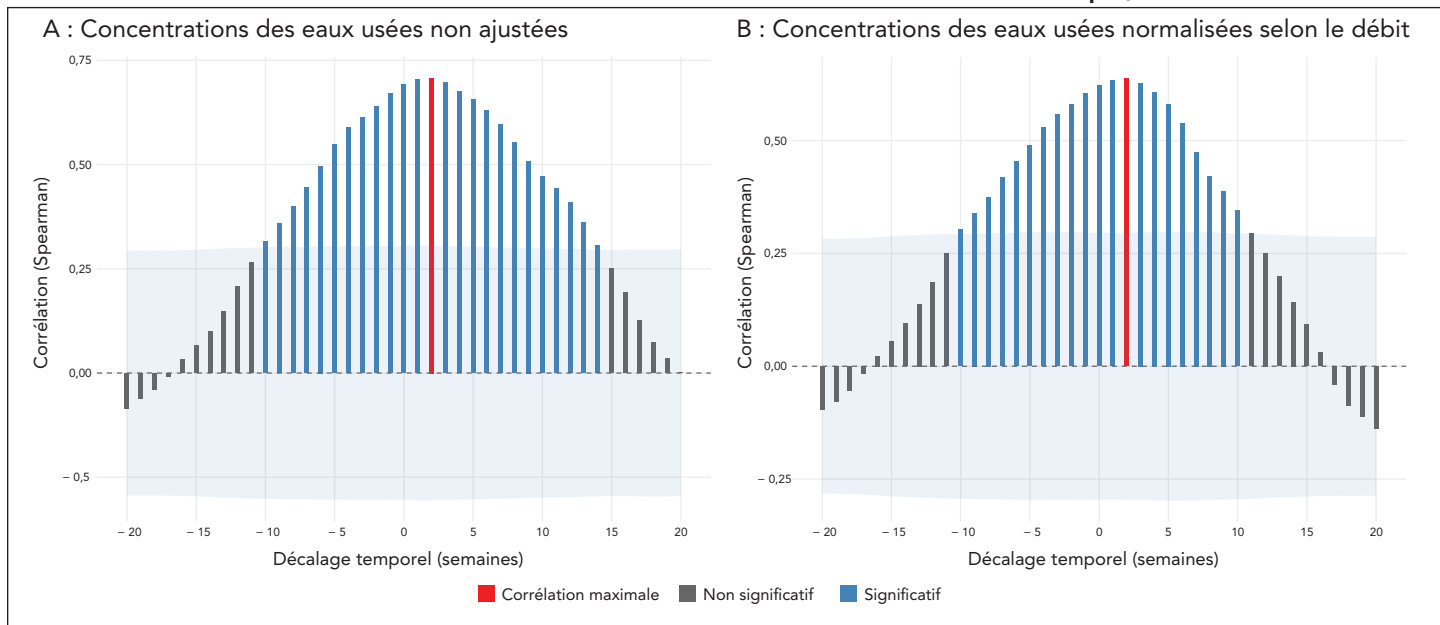


Figure 2 : Visites hebdomadaires aux services d'urgence pour des symptômes gastro-intestinaux et concentrations de norovirus dans les eaux usées en Colombie-Britannique, 2021–2025



Abréviation : GI, génogroupe I

Figure 3 : Corrélation croisée décalée dans le temps par bootstrap entre les admissions hospitalières liées au norovirus et les concentrations de norovirus dans les eaux usées en Colombie-Britannique, 2021–2025



Note : Le décalage temporel produisant le coefficient de Spearman (R) le plus élevé est indiqué en rouge, tandis que les corrélations significatives sont représentées en bleu. Les distributions de corrélation croisée obtenues par bootstrap sous l'hypothèse nulle d'absence d'association sont représentées par la zone grisée ombrée

les concentrations dans les eaux usées et les hospitalisations (**figure 3**) ainsi que les visites aux services d'urgence (**figure 4**).

La corrélation la plus forte entre le signal des eaux usées et les admissions hospitalières a été observée lorsque les eaux usées précédaient les admissions de deux semaines (eaux usées non ajustées : synchronisation maximale = 2, rho de Spearman = 0,71; eaux usées normalisées selon le débit : synchronisation maximale = 2, rho de Spearman = 0,64). La corrélation la plus forte entre le signal des eaux usées et les visites aux services d'urgence a été observée soit sans décalage temporel (eaux usées non ajustées : synchronisation maximale = 0, rho de Spearman = 0,83), soit lorsque les eaux usées suivaient les visites aux urgences d'une semaine

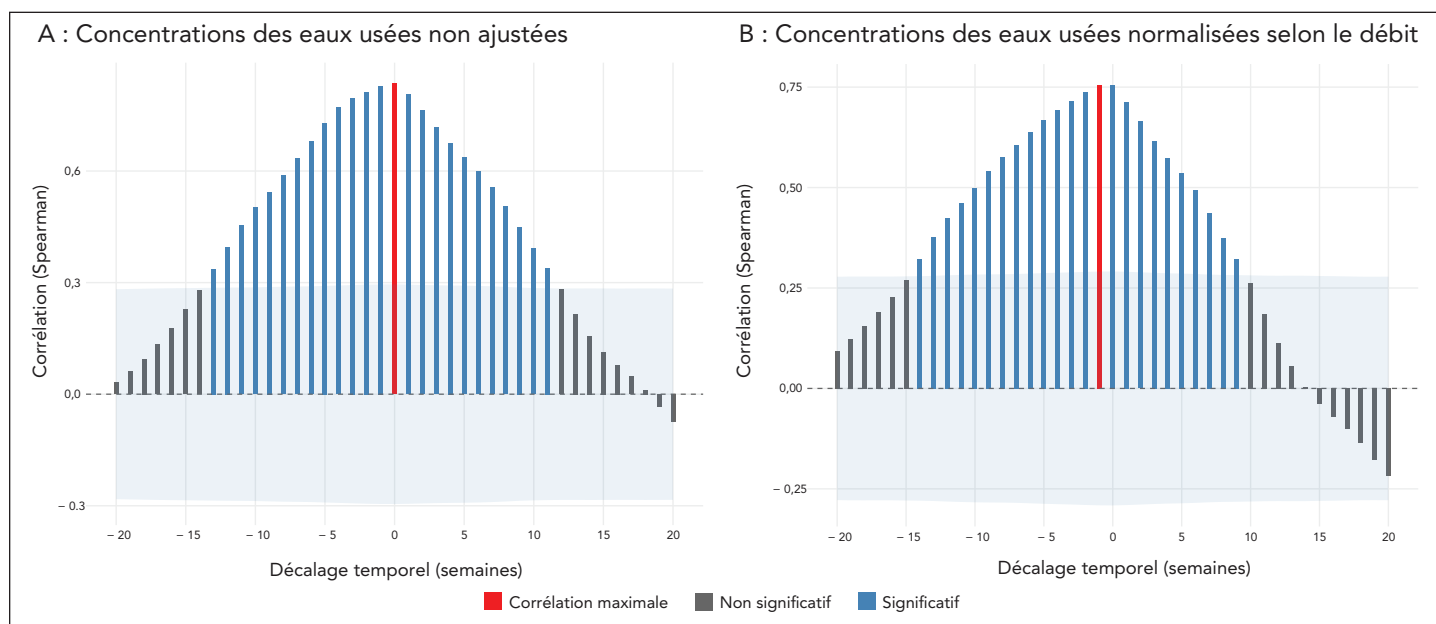
(eaux usées ajustées : synchronisation maximale = -1, rho de Spearman = 0,76).

Discussion

Cette étude a évalué la validité de l'EBEU comme outil de surveillance du norovirus en Colombie-Britannique en comparant les concentrations dans les eaux usées aux hospitalisations et aux visites aux services d'urgence sur une période de 4,75 ans. Bien que les indicateurs cliniques sous-estiment le véritable fardeau de la maladie et constituent un comparateur imparfait, les signaux des eaux usées présentent une bonne corrélation avec les hospitalisations et les visites aux services d'urgence.



Figure 4 : Corrélation croisée décalée dans le temps par bootstrap entre les visites aux services d'urgence liées à des symptômes gastro-intestinaux et les concentrations de norovirus dans les eaux usées en Colombie-Britannique, 2021–2025



Note : Le décalage temporel produisant le coefficient de Spearman (R) le plus élevé est indiqué en rouge, tandis que les corrélations significatives sont représentées en bleu. Les distributions de corrélation croisée obtenues par bootstrap sous l'hypothèse nulle d'absence d'association sont représentées par la zone grisée ombrée

Cela indique que les niveaux de norovirus dans les eaux usées reflètent les tendances réelles de la maladie et peuvent servir de proxy valide de l'incidence, lorsque les cas individuels ne sont pas à déclaration obligatoire. Ces résultats sont cohérents avec ceux de recherches antérieures et renforcent les données appuyant l'utilisation de l'EBEU pour la surveillance du norovirus (18–32).

Les analyses de corrélation croisée avec décalage temporel ont montré que les augmentations des signaux des eaux usées précédaient d'environ deux semaines les hausses des hospitalisations liées au norovirus, ce qui suggère que les eaux usées pourraient fournir un système d'alerte précoce des formes sévères de maladie à norovirus. Cela pourrait offrir aux établissements de santé un délai critique pour envisager l'allocation des ressources et mettre en place des stratégies visant à limiter la transmission, telles que le renforcement du dépistage et des protocoles de nettoyage. À l'inverse, la corrélation la plus élevée entre les signaux des eaux usées et les visites aux urgences a été observée soit lorsqu'aucun décalage n'était appliqué (eaux usées non ajustées), soit lorsque les visites aux urgences précédaient les signaux des eaux usées d'une semaine, ce qui indique que les deux phénomènes surviennent approximativement au même moment, les signaux des eaux usées pouvant légèrement suivre les visites aux urgences.

Cette divergence peut s'expliquer par plusieurs facteurs. Les visites aux urgences tendent à refléter une recherche de soins précoce au début de la maladie, tandis que les hospitalisations concernent des cas plus graves présentant des complications qui se développent après l'infection au norovirus. Les visites

aux urgences peuvent donc être plus étroitement alignées avec la transmission communautaire à un moment donné. L'utilisation d'un sous-échantillonnage pour réduire les données à une fréquence hebdomadaire a pu également masquer un décalage temporel au sein des données de visites aux urgences elles-mêmes, en particulier compte tenu de la courte période d'incubation du norovirus, qui varie de 12 à 72 heures (4). En effet, il a été montré que l'excrétion du norovirus atteint son pic environ 2 à 5 jours après l'infection, ce qui suggère que la détection dans les eaux usées est susceptible de survenir à peu près en même temps que l'apparition des symptômes, voire après celle-ci, ce qui pourrait limiter la capacité de l'EBEU à fournir un signal d'alerte précoce pour ce pathogène. Par ailleurs, l'absence de décalage observé entre les signaux des eaux usées et les visites aux urgences par rapport aux hospitalisations peut refléter la qualité des données cliniques elles-mêmes, qui englobent les maladies gastro-intestinales de manière générale plutôt que le norovirus spécifiquement. Les nausées, vomissements et diarrhées peuvent avoir de multiples causes, à la fois infectieuses et non infectieuses, et une étude récente portant sur des enfants consultant aux urgences pour des symptômes gastro-intestinaux a montré que seulement 36,5 % d'entre eux étaient positifs au norovirus sur prélèvement rectal ou culture de selles (40). Les données reposaient sur un minimum de 500 consultations aux urgences liées aux gastro-entérites par semaine, et ce bruit de fond peut réduire la précision temporelle, rendant difficile la détection d'une relation de type retard-avance, même lorsqu'elle existe réellement.



Limites

Nos résultats doivent être interprétés en tenant compte de plusieurs limites. Premièrement, l'absence de données de référence sur les cas de norovirus nous a conduits à utiliser des indicateurs hospitaliers, qui sont incomplets et sensibles aux changements de comportements de recours aux soins. Par exemple, l'étude a coïncidé avec la pandémie de COVID-19, qui a entraîné une diminution de 15 % des visites aux urgences en Colombie-Britannique (41). Bien que les consultations pour troubles gastro-intestinaux soient globalement revenues à leur niveau de référence à la mi-2021 (41), les données cliniques pourraient ne pas fournir une estimation stable des maladies gastro-intestinales sur l'ensemble des années étudiées. Deuxièmement, les hospitalisations liées au norovirus ont été identifiées à l'aide du code diagnostique CIM-10-CA A08.1, qui regroupe à la fois les entérites à norovirus et les entérites dues à des virus à petites structures rondes (42). En conséquence, certaines des hospitalisations incluses dans cette analyse peuvent ne pas être dues au norovirus, mais à d'autres virus similaires, qui peuvent suivre un profil saisonnier différent. Troisièmement, les populations couvertes par les sources de données des eaux usées et des données cliniques utilisées dans cette étude ne se recoupent pas toujours. Les usines de traitement des eaux usées échantillonnées étaient principalement situées dans des zones urbaines du sud de la Colombie-Britannique, et les données de visites aux urgences provenaient également d'un sous-ensemble de 30 établissements de soins aigus principalement urbains. En revanche, les données d'hospitalisations étaient rapportées par l'ensemble des établissements de la province. Les différences de couverture populationnelle ont pu influencer l'ampleur ou la temporalité des associations observées. De même, bien que généralement considérée comme une bonne approximation des tendances au niveau communautaire, la surveillance des eaux usées ne permet pas de capturer les contributions fécales de certaines populations, comme celles utilisant des couches. Étant donné que le norovirus touche fréquemment les nourrissons et les jeunes enfants, et que les vomissements constituent un symptôme plus marqué que la diarrhée dans cette tranche d'âge (4), les données des eaux usées pourraient sous-estimer la charge réelle de norovirus. Enfin, en agrégeant les données à l'échelle de l'ensemble de la province, l'analyse peut avoir masqué des différences régionales dans la force et la direction des associations entre les indicateurs des eaux usées et les indicateurs cliniques à des résolutions spatiales plus fines. Des recherches futures devraient évaluer la corrélation entre les données des eaux usées et les indicateurs cliniques à l'échelle intraprovinciale et sur différentes périodes temporelles afin de mieux comprendre leur capacité à détecter et à prédire l'activité locale du norovirus.

Conclusion

Comme de nombreuses maladies ne prêtant pas à déclaration obligatoire, le norovirus est fortement sous-représenté dans les bases de données de surveillance existantes, et les indicateurs cliniques ne capturent que les cas les plus sévères

nécessitant une prise en charge médicale, ce qui constitue une approximation imparfaite de la charge de morbidité à l'échelle populationnelle. Les résultats mettent en évidence l'EBEU, suggérant qu'elle constitue une mesure valide des tendances de la maladie et peut être utilisée pour suivre l'activité du norovirus et appuyer la mise en œuvre de stratégies de prévention et d'éducation. Bien que son utilité pour prédire les visites aux urgences liées aux troubles gastro-intestinaux reste incertaine, les résultats suggèrent que l'EBEU pourrait également servir d'indicateur d'alerte précoce pour les formes sévères de la maladie nécessitant une hospitalisation, facilitant ainsi la planification et la préparation du système de santé. À ce titre, ces résultats renforcent la confiance dans l'EBEU comme stratégie permettant de combler les lacunes de la surveillance du norovirus en Colombie-Britannique et au-delà.

Déclaration des auteurs

B. I. — Conceptualisation, méthodologie, enquête, analyse formelle, rédaction de la version originale
N. P. — Conceptualisation, méthodologie, enquête, rédaction-révision et édition
M. S. — Conceptualisation, méthodologie, rédaction-révision et édition
S. R. — Conceptualisation, méthodologie, rédaction-révision et édition
A. S. — Conceptualisation, méthodologie, rédaction-révision et édition
D. M. — Conceptualisation, méthodologie, supervision, rédaction-révision et édition

Intérêts concurrents

Aucun.

Identifiants ORCID

Bridget Irwin — [0000-0002-5932-1891](https://orcid.org/0000-0002-5932-1891)
Natalie Prystajec — [0000-0001-6421-7434](https://orcid.org/0000-0001-6421-7434)
David McVea — [0000-0003-4019-130X](https://orcid.org/0000-0003-4019-130X)

Remerciements

Le programme de surveillance des eaux usées de la Colombie-Britannique est mené en collaboration par Laboratoire de microbiologie environnementale, les Services d'hygiène du milieu et Services d'analyse de données du Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique. Les auteurs remercient sincèrement le personnel des usines de traitement des eaux usées participantes à travers la province, qui a généreusement assuré la collecte des échantillons d'eaux usées, ainsi que les membres de l'équipe de recherche ayant contribué au développement des méthodes d'analyse des eaux usées, de même que les anciens bailleurs de fonds de ces travaux. Ils reconnaissent également l'appui de la *Provincial Health Services Authority*, du ministère de la Santé de la Colombie-Britannique et du personnel des autorités sanitaires régionales impliqués dans l'accès, l'acquisition et la gestion des données cliniques. Ils



remercient enfin les résidents de la Colombie-Britannique, dont les données sont intégrées à la Base de données sur les congés des patients et au Système national d'information sur les soins ambulatoires. Enfin, les auteurs expriment leur gratitude à Anja Bilandzic du Programme canadien d'épidémiologie de terrain et à la Dre Sarah Henderson des Services d'hygiène du milieu du Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique, qui ont relu les versions préliminaires du manuscrit.

Financement

Cette évaluation a été soutenue par l'Agence de la santé publique du Canada.

Avis de non-responsabilité

L'accès aux données fournies par les intendants de données est soumis à approbation, mais peut être demandé pour des projets de recherche auprès des intendants de données ou de leurs fournisseurs de services désignés. Les ensembles de données suivants ont été utilisés dans cette étude : Base de données sur les congés des patients (BDGP) et Système national d'information sur les soins ambulatoires (SNISA).

Toutes les inférences, opinions et conclusions présentées dans cette publication sont celles des auteurs et ne reflètent pas les opinions ou les politiques des intendants des données. Ces données ont été fournies dans le cadre de l'autorisation ISP 21-051.

Références

- Hall AJ, Glass RI, Parashar UD. New insights into the global burden of noroviruses and opportunities for prevention. *Expert Rev Vaccines* 2016;15(8):949–51. [DOI PubMed](#)
- Burke RM, Hall AJ. Global Burden of Norovirus. *Norovirus*. Springer Cham; 2020. [DOI](#)
- Thomas MK, Murray R, Flockhart L, Pintar K, Pollari F, Fazil A, Nesbitt A, Marshall B. Estimates of the burden of foodborne illness in Canada for 30 specified pathogens and unspecified agents, circa 2006. *Foodborne Pathog Dis* 2013;10(7):639–48. [DOI PubMed](#)
- Agence de la santé publique du Canada. Norovirus : Information pour les professionnels de la santé. Ottawa, ON : ASPC; 2022. [Consulté le 2 nov. 2024]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/intoxication-alimentaire/norovirus/professionnels-sante.html>
- Cates J, Cardemil CV, Mirza SA, Lopman B, Hall AJ, Holodniy M, Lucero-Obusan C. Risk of hospitalization and mortality following medically attended norovirus infection – Veterans Health Administration, 2010–2018. *Open Forum Infect Dis* 2023;10(11):ofad556. [DOI PubMed](#)
- Bartsch SM, Lopman BA, Ozawa S, Hall AJ, Lee BY. Global economic burden of norovirus gastroenteritis. *PLoS One* 2016;11(4):e0151219. [DOI PubMed](#)
- Morton VK, Thomas MK, McEwen SA. Estimated hospitalizations attributed to norovirus and rotavirus infection in Canada, 2006–2010. *Epidemiol Infect* 2015;143(16):3528–37. [DOI PubMed](#)
- Thomas MK, Murray R, Nesbitt A, Pollari F. The incidence of acute gastrointestinal illness in Canada, Foodbook survey 2014–2015. *Can J Infect Dis Med Microbiol* 2017;2017:5956148. [DOI PubMed](#)
- Karthikeyan S, Nguyen A, McDonald D, Zong Y, Ronquillo N, Ren J, Zou J, Farmer S, Humphrey G, Henderson D, Javidi T, Messer K, Anderson C, Schooley R, Martin NK, Knight R. Rapid, large-scale wastewater surveillance and automated reporting system enable early detection of nearly 85% of COVID-19 cases on a university campus. *mSystems* 2021;6(4):e0079321. [DOI PubMed](#)
- Karthikeyan S, Ronquillo N, Belda-Ferre P, Alvarado D, Javidi T, Longhurst CA, Knight R. High-throughput wastewater SARS-CoV-2 detection enables forecasting of community infection dynamics in San Diego County. *mSystems* 2021;6(2):e00045–21. [DOI PubMed](#)
- World Health Organization. Environmental surveillance for SARS-CoV-2 to complement other public health surveillance. Geneva, CH: WHO; 2023. [Consulté le 2 nov. 2024]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240080638>
- LaJoie AS, Holm RH, Anderson LB, Ness HD, Smith T. Nationwide public perceptions regarding the acceptance of using wastewater for community health monitoring in the United States. *PLoS One* 2022;17(10):e0275075. [DOI PubMed](#)
- Olesen SW, Imakaev M, Duvallet C. Making waves: defining the lead time of wastewater-based epidemiology for COVID-19. *Water Res* 2021;202:117433. [DOI PubMed](#)
- Levy JI, Andersen KG, Knight R, Karthikeyan S. Wastewater surveillance for public health. *Science* 2023;379(6627):26–7. [DOI PubMed](#)
- Mvundura M, Ngwira LG, Shrestha KB, Tuladhar R, Gauld J, Kerr C, Barnes K, Anscombe C, Sharma B, Feasey N. Cost-effectiveness of wastewater-based environmental surveillance for SARS-CoV-2 in Blantyre, Malawi and Kathmandu, Nepal: A model-based study. *PLOS Glob Public Health* 2025;5(4):e0004439. [DOI PubMed](#)



16. Peccia J, Zulli A, Brackney DE, Grubaugh ND, Kaplan EH, Casanovas-Massana A, Ko AI, Malik AA, Wang D, Wang M, Warren JL, Weinberger DM, Arnold W, Omer SB. Measurement of SARS-CoV-2 RNA in wastewater tracks community infection dynamics. *Nat Biotechnol* 2020;38(10):1164–7. [DOI PubMed](#)
17. Wu F, Zhang J, Xiao A, Gu X, Lee WL, Armas F, Kauffman K, Hanage W, Matus M, Ghaeli N, Endo N, Duvallet C, Poyet M, Moniz K, Washburne AD, Erickson TB, Chai PR, Thompson J, Alm EJ. SARS-CoV-2 titers in wastewater are higher than expected from clinically confirmed cases. *mSystems* 2020;5(4):e00614–20. [DOI PubMed](#)
18. Hellmér M, Paxéus N, Magnus L, Enache L, Arnholm B, Johansson A, Bergström T, Norder H. Detection of pathogenic viruses in sewage provided early warnings of hepatitis A virus and norovirus outbreaks. *Appl Environ Microbiol* 2014;80(21):6771–81. [DOI PubMed](#)
19. Wang H, Neyvaldt J, Enache L, Sikora P, Mattsson A, Johansson A, Lindh M, Bergstedt O, Norder H. Variations among viruses in influent and effluent water at a wastewater plant over one year assessed by quantitative PCR and metagenomics. *Appl Environ Microbiol* 2020;86(24):e02073–20. [DOI PubMed](#)
20. Rajko-Nenow P, Waters A, Keaveney S, Flannery J, Tuite G, Coughlan S, O’Flaherty V, Doré W. Norovirus genotypes present in oysters and wastewater effluent during the seasonal peak of infections in Ireland in 2010. *Appl Environ Microbiol* 2013;79(8):2578–87. [DOI PubMed](#)
21. Walker DI, Witt J, Rostant W, Burton R, Davison V, Ditchburn J, Evens N, Godwin R, Heywood J, Lowther JA, Peters N, Porter J, Posen P, Wickens T, Wade MJ. Piloting wastewater-based surveillance of norovirus in England. *Water Res* 2024;263:122152. [DOI PubMed](#)
22. Campos CJ, Avant J, Lowther J, Till D, Lees DN. Human norovirus in untreated sewage and effluents from primary, secondary and tertiary treatment processes. *Water Res* 2016;103:224–32. [DOI PubMed](#)
23. Markt R, Stillebacher F, Nägele F, Kammerer A, Peer N, Payr M, Scheffknecht C, Dria S, Draxl-Weiskopf S, Mayr M, Rauch W, Kreuzinger N, Rainer L, Bachner F, Zuba M, Ostermann H, Lackner N, Insam H, Wagner AO. Expanding the pathogen panel in wastewater epidemiology to influenza and norovirus. *Viruses* 2023;15(2):263. [DOI PubMed](#)
24. Grøndahl-Rosado RC, Yarovitsyna E, Trettenes E, Myrmet M, Robertson LJ. One-year study of norovirus and enteric adenoviruses in wastewater and a surface drinking water source in Norway. *Food Environ Virol* 2014;6(4):232–45. [DOI PubMed](#)
25. Zhou N, Lin X, Wang S, Tao Z, Xiong P, Wang H, Liu Y, Song Y, Xu A. Molecular epidemiology of GI and GII noroviruses in sewage: 1-year surveillance in eastern China. *J Appl Microbiol* 2016;121(4):1172–9. [DOI PubMed](#)
26. Bonanno Ferraro G, Brandtner D, Mancini P, Veneri C, Iaconelli M, Suffredini E, La Rosa G. Eight years of norovirus surveillance in urban wastewater: insights from Next-Generation. *Viruses* 2025;17(1):130. [DOI PubMed](#)
27. McCall C, Wu H, Miyani B, Xagorarakis I. Identification of multiple potential viral diseases in a large urban center using wastewater surveillance. *Water Res* 2020;184:116160. [DOI PubMed](#)
28. Yu AT, Burnor E, Rabe A, Rutschmann S, Wolfe MK, Burmester J, Pan CY, Chen A, Guevara H, Morales C, Wadford DA, Boehm AB, Vugia DJ. Wastewater surveillance for norovirus, California, USA. *Emerg Infect Dis* 2024;30(11):2438–41. [DOI PubMed](#)
29. Treagus S, Kopetzky J, Tchao C, Chan T, Bishay F, Jeong HJ, Yu D, Kong A, Mansour SC, Prystajek N. Norovirus trends in British Columbia from 2021 to 2022: the relationship between wastewater surveillance and clinical outbreak data during the COVID-19 pandemic. *Sci Rep* 2025;15(1):22614. [DOI PubMed](#)
30. Ammerman ML, Mullanpudi S, Gilbert J, Figueroa K, de Paula Nogueira Cruz F, Bakker KM, Eisenberg MC, Foxman B, Wigginton KR. Norovirus GII wastewater monitoring for epidemiological surveillance. *PLOS Water* 2024;3(1):e0000198. [DOI](#)
31. Huang Y, Zhou N, Zhang S, Yi Y, Han Y, Liu M, Han Y, Shi N, Yang L, Wang Q, Cui T, Jin H. Norovirus detection in wastewater and its correlation with human gastroenteritis: a systematic review and meta-analysis. *Environ Sci Pollut Res Int* 2022;29(16):22829–42. [DOI PubMed](#)
32. Kazama S, Miura T, Masago Y, Konta Y, Tohma K, Manaka T, Liu X, Nakayama D, Tanno T, Saito M, Oshitani H, Omura T. Environmental surveillance of norovirus genogroups I and II for sensitive detection of epidemic variants. *Appl Environ Microbiol* 2017;83(9):e03406–16. [DOI PubMed](#)



33. Institut canadien d'information sur la santé. Document sur la qualité des données Base de données sur les congés des patients—Information sur l'exercice clos 2024-2025. Ottawa, ON : ICIS; 2025. <https://www.cihi.ca/sites/default/files/document/dad-data-quality-closed-year-information-2024-2025-report-fr.pdf>
34. Institut canadien d'information sur la santé. Document sur la qualité des données, Système national d'information sur les soins ambulatoires—Information sur l'exercice clos 2024-2025. Ottawa, ON : ICIS; 2025. <https://www.cihi.ca/sites/default/files/document/nacrs-data-quality-closed-year-information-2024-2025-report-fr.pdf>
35. R Core Team. The R Project for Statistical Computing. Vienna (AT): R Foundation for Statistical Computing; 2023. <https://www.r-project.org>
36. Schober P, Boer C, Schwarte LA. Correlation coefficients: appropriate use and interpretation. *Anesth Analg* 2018;126(5):1763–8. DOI PubMed
37. Lyubchich V, Gel YR, Vishwakarma S. Package 'funtimes'. Functions for Time Series Analysis. R package version 10.0; 2025. <https://cran.r-project.org/web/packages/funtimes/funtimes.pdf>
38. Lyubchich V. Cross-correlation of autocorrelated time series. 2025. https://search.r-project.org/CRAN/refmans/funtimes/html/ccf_boot.html
39. Beach M, Corchis-Scott R, Geng Q, Podadera Gonzalez AM, Corchis-Scott O, Harrop E, Norton J, Busch A, Faust RA, Irwin B, Aloosh M, Ng KK, McKay RM. Wastewater-based surveillance of respiratory syncytial virus reveals a temporal disconnect in disease trajectory across an active international land border. *Environ Health (Wash)* 2025;3(4):425–35. DOI PubMed
40. Freedman SB, Xie J, Nettel-Aguirre A, Lee B, Chui L, Pang XL, Zhuo R, Parsons B, Dickinson JA, Vanderkooi OG, Ali S, Osterreicher L, Lowerison K, Tarr PI; Alberta Provincial Pediatric Enteric Infection TEam (APPETITE). Enteropathogen detection in children with diarrhoea, or vomiting, or both, comparing rectal flocked swabs with stool specimens: an outpatient cohort study. *Lancet Gastroenterol Hepatol* 2017;2(9):662–9. DOI PubMed
41. Yao J, Irvine MA, Klaver B, Zandy M, Dheri AK, Grafstein E, Smolina K. Changes in emergency department use in British Columbia, Canada, during the first 3 years of the COVID-19 pandemic. *CMAJ* 2023;195(34):E1141–50. DOI PubMed
42. Institut canadien d'information sur la santé. Navigateur des classifications canadiennes. Ottawa, ON : ICIS; 2022. <https://classifications.cihi.ca/fr/2022/classification>

Appendice

Du matériel supplémentaire est disponible sur demande auprès de l'auteur : bridget.irwin@bccdc.ca



Évaluation à méthodes mixtes et amélioration du système de surveillance des visites aux urgences pour une maladie liée à la chaleur du Bureau de santé publique de la région de Peel, 2018–2024

Sean Colyer^{1,2*}, Maureen Horn², Lydia Cheng², Jessica Deming², Monali Varia²

Résumé

Contexte : Les changements climatiques contribuent à l'augmentation des épisodes de chaleur, qui sont associés à des résultats négatifs pour la santé. Depuis 2018, le Bureau de santé publique de la région de Peel, un bureau de santé en Ontario, surveille les visites aux urgences lors des épisodes de chaleur à l'aide des données du Système de surveillance active des soins de courte durée.

Objectif : Afin d'optimiser la surveillance des maladies liées à la chaleur des bureaux de santé publique locaux, une évaluation à méthodes mixtes de l'utilité et de la représentativité du système a été effectuée et le système a été amélioré au moyen d'analyses rétrospectives par observation.

Méthodes : L'utilité de la surveillance a été évaluée au moyen d'entrevues semi-structurées avec dix destinataires du produit de surveillance et la représentativité a été évaluée en déterminant l'incidence des données par adresse du patient comparativement à l'adresse de l'hôpital de 2018 à 2024. Des analyses rétrospectives des données de 2018 à 2024 ont mis en évidence des liens entre les épisodes de chaleur et les indicateurs de surveillance aux urgences. Ces conclusions ont éclairé les révisions de la surveillance.

Résultats : Les personnes interrogées ont perçu le produit de surveillance original comme un instantané en temps réel de haut niveau des résultats pour la santé en aval, utile pour la connaissance de la situation et la compréhension de l'augmentation des visites aux urgences. Les recommandations comprenaient l'ajout de messages clés, de seuils ou fourchettes et d'informations sur les sous-groupes. L'évaluation de la représentativité a révélé que 27,2 % des visites aux urgences effectuées par les résidents de Peel ont eu lieu dans des hôpitaux hors de Peel et que 14,0 % des visites aux urgences dans les hôpitaux de Peel ont été effectuées par non-résidents de Peel. Les comptages quotidiens de maladies liées à la chaleur ont été associés de façon significative aux jours d'épisodes de chaleur (taux d'incidence : 6,43, intervalle de confiance à 95 % : 3,86–10,71).

Conclusion : Un produit de surveillance révisé a été mis en œuvre pour 2025, y compris les écarts-types, les alertes d'aberration adaptées à partir de critères préexistants, les visites aux urgences fondées sur l'adresse de l'hôpital et la stratification par trois sous-groupes (personnes âgées de plus de 65 ans et de moins de cinq ans, et vulnérabilité à la chaleur) pour accroître l'utilité de la connaissance de la situation.

Citation proposée : Colyer S, Horn M, Cheng L, Deming J, Varia M. Évaluation à méthodes mixtes et amélioration du système de surveillance des visites aux services urgences pour une maladie liée à la chaleur du Bureau de santé publique de la région de Peel, 2018–2024. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2026;52(7/8):331–8. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v52i78a05f>

Mots-clés : épisodes de chaleur, maladies liées à la chaleur, chaleur extrême, changements climatiques, risque sanitaire, surveillance de la santé publique, évaluation de la surveillance

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



Affiliations

¹ Centre de mesures et d'interventions d'urgence, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

² Bureau de santé de la région de Peel, Mississauga, ON

*Correspondance :

sean.colyer@phac-aspc.gc.ca



Introduction

Les changements climatiques demeurent un défi croissant. Au Canada, les températures ont augmenté environ deux fois plus vite que la moyenne mondiale entre 1948 et 2016 (1). La région de Peel (Brampton, Mississauga et Caledon), dont la population est majoritairement urbaine et soumise à l'effet d'îlot thermique urbain, est particulièrement vulnérable (2). On s'attend à de futurs épisodes de chaleur et, par conséquent, à des répercussions connexes sur la santé (1–3).

Le lien entre les épisodes de chaleur et les morbidités est bien établi; il englobe un large éventail d'effets directs et d'exacerbations secondaires (4–7). Plusieurs sous-groupes présentent un risque élevé connu de maladies liées à la chaleur, y compris les personnes peu scolarisées, les aînés, les groupes racialisés, les travailleurs en plein air et ceux qui se trouvent dans des régions où le couvert arboré est limité (3,8,9). Dans la région de Peel, 7,8 % des résidents avaient un faible revenu (2020), 15,0 % n'avaient pas de certificat/diplôme/grade (2021), 68,8 % étaient membres d'une minorité visible (2021), 137 420 travaillaient à l'extérieur (2016) et les aînés (âgés de plus de 65 ans) représenteront 21 % de la population d'ici 2041 (3,8). La surveillance de la santé publique est essentielle pour surveiller l'évolution de l'exposition à la chaleur dans les sous-groupes et les résultats en matière de santé liés à la chaleur.

Le système de surveillance des maladies liées à la chaleur du Bureau de santé publique de la région de Peel surveille les maladies liées à la chaleur à l'aide des données du Système de surveillance active des soins de courte durée sur les visites de surveillance syndromique aux urgences pour un motif de consultation dans les trois services d'urgence de Peel (Hôpital Civic de Brampton, Hôpital Credit Valley, Hôpital de Mississauga) selon sept indicateurs (maladies liées à la chaleur [syndrome environnemental et motif de consultation pour un coup de chaleur, syncope ou épuisement dû à la chaleur]; coups de soleil; asthme; problèmes cardiovasculaires; santé mentale; visites respiratoires, nombre total de visites aux urgences) (10–13). Les données ont été définies en fonction de l'adresse de résidence des patients (région de Peel). Les graphiques représentant les comptages quotidiens des indicateurs sont juxtaposés aux données relatives à la température et à la qualité de l'air (14,15). Les graphiques et les données (**appendice, matériel supplémentaires**, figure S1) sont transmis aux destinataires internes du Bureau de santé publique de la région de Peel lors des avertissements de chaleur. Afin d'optimiser la surveillance pour une meilleure connaissance de la situation de la santé publique locale, une évaluation à méthodes mixtes de l'utilité et de la représentativité du système a été effectuée et le système a été amélioré au moyen d'analyses rétrospectives par observation.

Méthodes

Évaluation : Utilité

Les dix destinataires du produit de surveillance, y compris le personnel qui s'occupe de la surveillance et de la communication des résultats notables aux partenaires municipaux, aux médecins et au grand public, ont participé à des entrevues individuelles semi-structurées enregistrées d'une heure sur Microsoft Teams. Cela comprenait la haute direction et le personnel d'analyse, comme un médecin-hygiéniste adjoint, des directeurs et des gestionnaires, des spécialistes et du personnel épidémiologique qui occupent des fonctions de protection de la santé, de gestion des urgences et de surveillance de la santé publique. Les questions principales de l'entrevue figurent à l'appendice, matériel supplémentaires, liste S1. Une approche thématique inductive et descriptive, menée par un seul analyste, a été utilisée pour analyser les données issues de l'entrevue. Aucun logiciel de codage qualitatif ni aucun cadre existant n'a été utilisé.

Évaluation : Représentativité

Le public qui se trouve physiquement dans la région de Peel est la population à risque qui fait l'objet d'une surveillance des maladies liées à la chaleur du Bureau de santé publique de la région de Peel. La surveillance initiale limitait les données du Système de surveillance active des soins de courte durée par adresse de résidence, peu importe l'adresse de l'hôpital en Ontario; cependant, les données du Système national d'information sur les soins ambulatoires ont montré que plus de 20 % des visites aux urgences effectuées par les résidents de Peel en 2023 se déroulaient dans des hôpitaux autres que ceux de Peel (*communication personnelle, mars 2025*). Cette évaluation visait à déterminer l'impact de cette pratique. Deux ensembles de données du Système de surveillance active des soins de courte durée, l'un basé sur l'adresse des patients de Peel et l'autre sur l'adresse des hôpitaux de Peel (de 2018, année où Peel a commencé la surveillance des HRI, à 2024), ont été comparés afin de déterminer la proportion de visites aux urgences effectuées par des résidents de Peel dans des hôpitaux hors de Peel et la proportion de visites aux urgences des hôpitaux de Peel effectuées par des non-résidents de Peel.

Amélioration : Analyses quantitatives rétrospectives

Les analyses quantitatives rétrospectives ont évalué les associations entre les jours où un avertissement de chaleur a été émis (définis comme les jours pendant lesquels l'avertissement de chaleur (16) a été émis, plus les deux jours suivants) et le nombre quotidien de visites aux urgences pour les indicateurs de surveillance. Pour les maladies liées à la chaleur, les coups



de soleil et la déshydratation, des tests exacts de Fisher ont été réalisés afin de comparer les jours où un avertissement de chaleur a été émis (exposition binaire) aux jours où il y a eu une ou plusieurs visites aux urgences pour l'indicateur de surveillance (résultat binaire). Pour tous les indicateurs, des analyses de régression binomiale négative comparant le nombre de jours où un avertissement de chaleur a été émis (exposition binaire) au nombre quotidien de visites aux urgences (résultat continu) ont été réalisées (sans inclure de variables confondantes). Ces analyses ont été menées sur l'ensemble des visites aux urgences dans les hôpitaux de Peel entre mai et septembre (les mois les plus chauds de la région de Peel, durant lesquels des avertissements de chaleur sont émis), de 2018 à 2024, tant au sein de la population générale que parmi les sous-groupes suivants : les personnes âgées de plus de 65 ans; les enfants de moins de cinq ans; les personnes vivant dans des zones à forte vulnérabilité à la chaleur (code postal résidentiel à cinq chiffres associé au secteur de recensement le plus probable dans les quintiles 4 ou 5 de l'indice de vulnérabilité à la chaleur du Bureau de santé publique de la région de Peel, risque le plus élevé) (17). Des travaux antérieurs ont permis d'élaborer cet indice à l'aide de l'analyse des composantes principales de la capacité d'adaptation, de la sensibilité et de l'exposition.

Amélioration : Révision du produit de surveillance

La révision du produit de surveillance a tenu compte des enseignements tirés des analyses susmentionnées. De plus, l'objectif était de générer des alertes systématiques en cas d'anomalies dans le décompte des cas de syndrome du Système de surveillance active des soins de courte durée, plutôt que de se contenter d'une inspection visuelle. Ces alertes ont été appliquées à toutes les visites aux urgences dans les hôpitaux de Peel. Les indicateurs d'alerte du Système de surveillance active des soins de courte durée établis ont été appliqués à l'indicateur de surveillance « nombre quotidien de visites aux urgences » pour l'ensemble de la population ainsi que pour trois sous-groupes (17).

Trois alertes de somme cumulative ont été utilisées : 1) C1 : les comptages quotidiens sont normalisés par rapport aux valeurs moyennes sous forme de scores z; C1 correspond à la somme des scores z des comptages du jour même et des sept jours précédents; 2) C2 : les comptages quotidiens sont normalisés par rapport aux valeurs moyennes sous forme de scores z; C2 correspond à la somme des scores z de la journée en cours et des sept jours précédents, jusqu'à deux jours avant la journée en cours; et 3) C3 : somme des scores C2 de la journée en cours et des deux jours précédents, mais uniquement si les deux jours précédents n'ont pas généré d'alertes.

Alertes issues du contrôle statistique des processus (CSP)
(moyennes et écarts-types calculés sur les 14 jours précédents) :

1) extrême : le comptage quotidien est supérieur à trois écarts-types au-dessus de la moyenne; 2) limite : les résultats de deux des trois derniers jours sont supérieurs à deux écarts-types au-dessus de la moyenne; et 3) tendance : cinquième jour d'une série de cinq jours consécutifs de hausse des comptages. Toutes les analyses ont été réalisées avec Stata (version 18.0).

Résultats

Évaluation : Utilité

Les dix destinataires des rapports de surveillance ont tous été interrogés, et leurs réponses ont été classées en quatre thèmes : interprétation, mesures prises, lacunes dans les données, et utilité et optimisation.

Les répondants pensaient que le produit était un aperçu simple, utile et en temps réel des visites aux urgences qui était facile à interpréter. Il était considéré comme une sentinelle, rassurant quant à l'efficacité des mesures d'atténuation. Beaucoup estimaient que l'absence de seuils ou de fourchettes rendait difficile de repérer les anomalies et de tirer des conclusions.

Le produit de surveillance a provoqué très peu d'actions directes. On a signalé que les interventions de chaleur étaient plus anticipées et qu'elles étaient déjà en grande partie en place avec la déclaration de l'avertissement de chaleur, visant à amener les gens dans des espaces frais.

Les partenaires n'utilisent généralement pas d'autres sources de données, hormis les médias et les alertes météo, de manière informelle. La principale lacune en matière de données concernait les personnes souffrant de maladies liées à la chaleur qui ne recevaient pas de soins hospitaliers. De nombreux bénéficiaires étaient conscients que certains groupes particulièrement vulnérables ou isolés pouvaient ne pas se rendre aux urgences (p. ex., les personnes âgées vivant en milieu communautaire, les nouveaux arrivants, les travailleurs à l'extérieur, les personnes en situation de logement précaire).

Le produit de surveillance a été jugé utile comme outil de communication de haut niveau pour la connaissance de la situation, afin de s'assurer que les visites aux urgences n'augmentent pas. Certains destinataires n'ont pas pu déterminer si le produit était utile, compte tenu de ses conséquences inconnues. Parmi les suggestions figuraient des seuils, des informations sur les sous-groupes et des messages clés d'introduction.

Évaluation : Représentativité

L'analyse rétrospective de la représentativité a comparé les ensembles de données couvrant l'ensemble des années 2018 à 2024. Sur les 2 804 724 visites aux urgences effectuées par des résidents de Peel, 762 305 (27,2 %) ont eu lieu dans un hôpital



situé en dehors de Peel; sur les 2 373 552 visites aux urgences dans les hôpitaux de Peel, 331 133 (14,0 %) ont été effectuées par des non-résidents de Peel.

Amélioration : Analyses quantitatives rétrospectives

Il y a eu en tout 60 visites aux urgences pour des maladies liées à la chaleur de mai à septembre, entre 2018 et 2024 : 10 (15,4 %) ont été effectuées par des personnes âgées de plus de 65 ans et quatre (6,7 %) par des enfants âgés de moins de cinq ans. Sur les 60 visites aux urgences, 41 (68,3 %) cas étaient des résidents de Peel, dont 18 (43,9 %) se situaient dans les quintiles 4 ou 5 de l'indice de vulnérabilité à la chaleur du Bureau de santé publique de la région de Peel (risque le plus élevé) (17). Au total, 1 023 873 visites aux urgences ont été enregistrées au cours de cette période; parmi celles-ci, aucune ne présentait de données manquantes concernant l'âge et 710 (0,07 %) ne disposaient pas de code postal (critère utilisé uniquement pour le sous-groupe présentant une vulnérabilité à la chaleur).

Au sein de la population générale, il y a eu une ou plusieurs visites aux urgences pour une maladie liée à la chaleur pendant 26 des 890 jours où aucun avertissement de chaleur n'a été

mis (2,9 %), contre 31 des 181 jours où un avertissement de chaleur a été émis (17,1 %) — ce qui révèle une association positive significative entre les jours d'avertissement de chaleur et les visites aux urgences pour une maladie liée à la chaleur ($p = 0,00$, **tableau 1**). Cette tendance a également été observée chez les personnes âgées de plus de 65 ans (0,6 % contre 2,8 %, respectivement, $p = 0,02$) et chez les personnes présentant une vulnérabilité à la chaleur (0,6 % contre 7,2 %, $p = 0,00$).

Dans l'ensemble de la population, le taux quotidien de visites aux urgences pour une maladie liée à la chaleur a été multiplié par plus de six les jours où un avertissement de chaleur a été mis par rapport aux jours sans avertissements (rapport des taux d'incidence [RTI] : 6,43 \$, intervalle de confiance à 95 % [IC] : 3,86–10,71 **tableau 2**). Cette association était également significative chez les personnes âgées de 65 ans et plus (RTI : 4,92, IC à 95 % : 1,42–16,98), ainsi que les personnes vulnérables à la chaleur (RTI : 12,78, IC à 95 % : 4,56–35,86).

Il y avait des associations négatives entre les jours d'avertissement de chaleur et le taux quotidien de visites aux urgences dans l'ensemble de la population pour les indicateurs de l'asthme (TRI : 0,95, IC à 95 % : 0,91–0,99, **tableau 2**) et des voies respiratoires (TRI : 0,94, IC à 95 % : 0,89–0,99).

Tableau 1 : Tableaux croisés et tests exacts de Fisher entre la présence d'un avertissement de chaleur^a et la présence d'une ou plusieurs visites aux urgences correspondant à des indicateurs de surveillance, pour l'ensemble des visites à l'urgence des hôpitaux de Peel, de mai à septembre, 2018–2024

Indicateur de surveillance	Aucun avertissement de chaleur, N = 890 jours				Avertissement de chaleur ^a , N = 181 jours				Valeur p ^b
	Aucune visite aux urgences		Une ou plusieurs visites aux urgences		Aucune visite aux urgences		Une ou plusieurs visites aux urgences		
Population totale									
Liée à la chaleur ^c	864	97,1 %	26	2,9 %	150	82,9 %	31	17,1 %	0
Coup de soleil	855	96,1 %	35	3,9 %	167	92,3 %	14	7,7 %	0,03
Déshydratation ^d	816	91,7 %	74	8,3 %	167	92,3 %	14	7,7 %	0,88
Personnes âgées de plus de 65 ans									
Liée à la chaleur ^c	885	99,4 %	5	0,6 %	176	97,2 %	5	2,8 %	0,02
Coup de soleil	890	100 %	0	0,0 %	180	99,4 %	1	0,6 %	0,17
Déshydratation ^d	861	96,7 %	29	3,3 %	177	97,8 %	4	2,2 %	0,64
Personnes âgées de moins de cinq ans									
Liée à la chaleur ^c	888	99,8 %	2	0,2 %	179	98,9 %	2	1,1 %	0,14
Coup de soleil	889	99,9 %	1	0,1 %	181	100 %	0	0,0 %	1,00
Déshydratation ^d	715	80,3 %	175	19,7 %	155	85,6 %	26	14,4 %	0,12
Personnes vulnérables à la chaleur ^e									
Liée à la chaleur ^c	885	99,4 %	5	0,6 %	168	92,8 %	13	7,2 %	0
Coup de soleil	875	98,3 %	15	1,7 %	174	96,1 %	7	3,9 %	0,08
Déshydratation ^d	855	96,1 %	35	3,9 %	176	97,2 %	5	2,8 %	0,67

^a Les jours d'avertissement de chaleur sont définis comme les jours où un avertissement de chaleur a été mis, puis les deux jours suivant chaque avertissement de chaleur

^b Test exact de Fisher utilisé en raison du faible nombre de comptages; les résultats significatifs ($p < 0,05$) sont indiqués en gras

^c Maladies liées à la chaleur, définies comme le syndrome environnemental associé à une mention, de coup de chaleur, de syncope due à la chaleur ou d'épuisement dû à la chaleur dans le motif de consultation

^d Visites aux urgences pour déshydratation, définies par le syndrome du Système de surveillance active des soins de courte durée (déshydratation), chez les patients âgés d'au moins trois ans. Ceci correspond aux produits du Système de surveillance active des soins de courte durée

^e Les personnes vulnérables à la chaleur comprennent les habitants de Peel dont le lieu de résidence a été classé dans les quintiles 4 et 5 de l'indice de vulnérabilité à la chaleur du Bureau de santé publique de la région de Peel (c.-à-d. les niveaux de risque les plus élevés)



Tableau 2 : Modèles de régression binomiale négative (rapports de taux d'incidence) entre la présence d'un avertissement de chaleur^a et le nombre quotidien de visites aux urgences relevant de l'indicateur de surveillance, pour l'ensemble des visites à l'urgence des hôpitaux de Peel, de mai à septembre, 2018–2024

Indicateur de surveillance	Population totale		Personnes âgées de plus de 65 ans		Personnes âgées de moins de cinq ans		Personnes vulnérables à la chaleur ^b	
	RTI ^c	IC à 95 % ^d	RTI ^c	IC à 95 % ^d	RTI ^c	IC à 95 % ^d	RTI ^c	IC à 95 % ^d
Liée à la chaleur ^e	6,43	3,86–0,71	4,92	1,42–16,98	4,92	0,69–34,91	12,78	4,56–35,86
Coup de soleil	2,13	1,14–3,98	-	-	-	-	2,15	0,8–5,43
Asthme	0,95	0,91–0,99	0,95	0,90–1,003	0,68	0,59–0,78	0,95	0,90–1,006
Cardio	0,99	0,96–1,01	0,97	0,93–1,006	0,72	0,49–1,08	0,97	0,94–1,002
Santé mentale	0,98	0,94–1,02	0,95	0,84–1,07	0,82	0,24–2,78	0,97	0,91–1,03
Respiratoire	0,94	0,89–0,99	0,95	0,87–1,04	0,80	0,71–0,91	0,93	0,87–0,995
Déshydratation ^f	0,86	0,48–1,53	0,66	0,23–1,88	0,41	0,05–3,40	-	-
Maux de tête ^g	0,95	0,91–0,99	1,00	0,92–1,09	1,01	0,58–1,76	0,98	0,92–1,04
Nombre total de visites aux urgences	1,00	0,99–1,01	1,00	0,98–1,02	0,96	0,92–1,01	1,00	0,99–1,02

Abréviations : IC, intervalle de confiance; RTI, rapport des taux d'incidence; -, non calculé en raison d'un nombre insuffisant de cas
^a Les jours d'avertissement de chaleur sont définis comme les jours où un avertissement de chaleur a été mis, puis les deux jours suivant chaque avertissement de chaleur
^b Les personnes particulièrement vulnérables à la chaleur comprennent les habitants de Peel dont le lieu de résidence a été classé dans les quintiles 4 et 5 de l'indice de vulnérabilité à la chaleur du Bureau de santé publique de la région de Peel (c.-à-d. les niveaux de risque les plus élevés)
^c Rapports des taux d'incidence issus de régressions binomiales négatives
^d Intervalle de confiance; les résultats significatifs sont indiqués en gras
^e Maladies liées à la chaleur, définies comme le syndrome environnemental associé à une mention, de coup de chaleur, de syncope due à la chaleur ou d'épuisement dû à la chaleur dans le motif de consultation
^f Visites aux urgences pour déshydratation, définies par le syndrome du Système de surveillance active des soins de courte durée (déshydratation), chez les patients âgés d'au moins trois ans. Ceci correspond aux produits du Système de surveillance active des soins de courte durée
^g Visites aux urgences pour maux de tête, définies comme le syndrome « céphalées non traumatiques indifférenciées » du Système de surveillance active des soins de courte durée

Des associations semblables, bien que généralement non significatives, ont été observées chez les personnes de 65 ans et plus et chez les personnes vulnérables à la chaleur. Ces associations étaient plus fortes et significatives chez les personnes de moins de cinq ans (asthme : TRI : 0,68, IC à 95 % : 0,59–0,78; respiratoire : TRI : 0,80, IC à 95 % : 0,71–0,91).

Amélioration : Révision du produit de surveillance

Les alertes de somme cumulative et du CSP ont été calculées et examinées, mais seules ces dernières ont été retenues. Les alertes de somme cumulative ont été déclenchées pour certains comptages inférieurs à la moyenne en raison d'un artefact mathématique et ont été jugées inutiles. Les alertes du CSP ont été intégrées avec des modifications : outre l'alerte « extrême », dont le critère est un nombre supérieur à trois écarts-types au-dessus de la moyenne, une alerte a été ajoutée dont le critère est un nombre supérieur à deux écarts-types au-dessus de la moyenne (appendice, matériel supplémentaires, figure S2). Pour ces alertes, ainsi que pour l'alerte « à la limite », les 30 jours précédents (au lieu de 14 jours) ont été pris en compte pour calculer les moyennes et les écarts-types, afin de lisser les anomalies. Des alertes « de tendance » supplémentaires ont été ajoutées, reflétant trois, quatre et cinq jours d'augmentations consécutives.

Discussion

Cette évaluation a éclairé les révisions de la surveillance des maladies liées à la chaleur à Peel en intégrant des seuils fondés sur des données probantes, de nouveaux indicateurs, des analyses élargies de sous-groupes (aînés, jeunes enfants, résidents vulnérables) et une meilleure représentativité et automatisation. La consultation des destinataires et les analyses rétrospectives ont justifié sa poursuite.

Les principales conclusions de l'évaluation de l'utilité étaient les recommandations relatives aux seuils ou alertes, aux sommaires des messages clés et aux données sur les sous-groupes connus présentant un risque élevé. Les champs de données du Système de surveillance active des soins de courte durée sont limités (les données démographiques se limitent au sexe, à l'âge et aux cinq premiers chiffres du code postal; les personnes sans domicile fixe ne sont pas prises en compte), mais cette source de données est restée essentielle en raison de sa nature en temps réel. Des sous-groupes comprenant les personnes âgées de 65 ans et plus ainsi que les enfants de moins de cinq ans ont été constitués.

Étant donné que les données du Système de surveillance active des soins de courte durée comprennent les cinq premiers chiffres du code postal de chaque patient, les patients ont été



mis en correspondance avec leur secteur de recensement le plus probable et ils ont été associés aux quintiles de l'indice de vulnérabilité à la chaleur établis par le Bureau de santé publique de la région de Peel, ce qui a limité l'analyse aux résidents de Peel (17). Les personnes appartenant aux quintiles 4 et 5 de l'indice de vulnérabilité à la chaleur (catégories à risque les plus élevés) ont été regroupées dans un nouveau sous-groupe intitulé « Personnes vulnérables à la chaleur ». Ce sous-groupe se limitait intrinsèquement aux résidents de Peel. Le groupe mal logé est exclu de cette catégorie, mais il serait maintenant visé de façon plus générale par le travail de représentativité.

Les visites aux urgences du Système de surveillance active des soins de courte durée dans les hôpitaux de Peel ont été choisies parce qu'elles étaient considérées comme plus représentatives des personnes exposées à la chaleur à l'intérieur de Peel que les données fondées sur les résidents de Peel qui cherchent à obtenir des soins dans n'importe quel hôpital de l'Ontario. Chaque approche présente des avantages et des inconvénients : l'utilisation de visites dans les hôpitaux de Peel pourrait manquer certains résidents locaux qui ont cherché à obtenir des soins à l'extérieur de la région, tandis que le fait d'utiliser seulement les résidents de Peel pourrait inclure ceux qui ne sont pas exposés à Peel et exclure ceux qui n'ont pas d'adresse en Ontario comme les visiteurs de l'extérieur de la province ou ceux qui sont en situation de logement précaire. En se concentrant sur les visites aux urgences dans les hôpitaux de Peel, on identifie mieux les personnes qui pourraient bénéficier des interventions du Bureau de santé publique de la région de Peel. Cette surveillance n'a pas pour objectif de recenser de manière exhaustive tous les cas de maladie liée à la chaleur.

La principale constatation des analyses quantitatives rétrospectives était l'association forte et significative positive entre les jours d'avertissement de chaleur et les visites aux urgences pour une maladie liée à la chaleur, dans l'ensemble de la population ainsi que chez les personnes âgées de plus de 65 ans et les personnes plus vulnérables à la chaleur. Cela concorde avec les recherches existantes (4–7) et justifie la poursuite de la surveillance.

Les associations négatives entre les jours d'avertissement de chaleur et le taux quotidien de visites aux urgences pour les indicateurs de surveillance de l'asthme et des voies respiratoires ont été jugées comme une association fallacieuse découlant du fait que l'analyse était limitée à mai à septembre et que ces indicateurs voyaient habituellement leur apogée au printemps et en automne (18). De plus, les personnes souffrant de ces troubles respiratoires peuvent être plus attentives à leur santé lors des épisodes de chaleur.

Sinon, il y a eu peu de résultats notables. Les personnes interrogées n'ont pas été découragées par le nombre apparemment faible de maladies liées à la chaleur directes ou

par le peu de mesures qui en ont découlé. Elles savaient que cette surveillance constituait un résultat en aval qui ne devait pas révéler d'écarts importants liés aux vagues de chaleur; ce « résultat négatif » a confirmé l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place dans la région.

Les modifications supplémentaires apportées au système de surveillance comprenaient (appendice, matériel supplémentaires, figure S2) : page d'orientation introductive, ajout de deux indicateurs (déshydratation et maux de tête), extension de la période de mai à septembre (au lieu de juin à septembre), visualisation des plages d'écart-type, élargissement de la définition de l'indice de maladie liée à la chaleur en accord avec le Système de surveillance active des soins de courte durée et automatisation accrue.

Limites

Cette évaluation présente plusieurs limites. Les entrevues étaient limitées par une méthodologie informelle qui n'utilisait pas de logiciel de codage ou un cadre qualitatif établi. Les données du Système de surveillance active des soins de courte durée sont limitées par les informations relatives au motif de consultation et par l'attribution algorithmique des indicateurs de surveillance qui en découle. Le nombre relativement faible de visites aux urgences pour une maladie liée à la chaleur observée pendant la période d'évaluation limite la capacité de cette méthode de surveillance à mettre en évidence des tendances temporelles. Les données du Système de surveillance active des soins de courte durée comportent également des champs très limités, ce qui empêche de catégoriser davantage les personnes à risque de subir une maladie liée à la chaleur, y compris les personnes en situation de logement précaire. Enfin, les alertes du CSP intégrées à la surveillance présentaient une spécificité limitée, signalant souvent des anomalies sans gravité, tout en mettant néanmoins en évidence des changements notables.

Conclusion

Les changements climatiques constituent un défi permanent qui a des répercussions sur la santé de la population et qui exige une surveillance des changements dans les effets sur la santé. L'évaluation de la surveillance des maladies liées à la chaleur du Bureau de santé publique de la région de Peel a donné lieu à un produit mieux informé et plus complet lancé en 2025 et représente un exemple ou une inspiration possible pour d'autres administrations.

Déclaration des auteurs

S. C. — Conceptualisation, méthodologie, analyse formelle, rédaction de la version originale, rédaction-révision et édition
M. H. — Conceptualisation, rédaction-révision et édition, supervision
L. C. — Rédaction-révision et édition
J. D. — Conceptualisation, rédaction-révision et édition
M. V. — Rédaction-révision et édition, supervision



Intérêts concurrents

Les auteurs sont employés par l'Agence de la santé publique du Canada et le Bureau de santé publique de la région de Peel; toutefois, ces travaux ont été menés dans le cadre des activités courantes de santé publique et les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts.

Identifiants ORCID

Sean Colyer — 0000-0003-3238-7302

Maureen Horn — 0009-0004-8687-6077

Jessica Deming — 0009-0004-1021-0930

Monali Varia — 0000-0003-0881-0027

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier les bénéficiaires de ce produit de surveillance du Bureau de santé publique de la région de Peel qui ont participé aux entrevues. Nous tenons également à saluer et à remercier l'équipe du Système de surveillance active des soins de courte durée du bureau de la santé publique du Sud-Est.

Financement

Ces travaux ont été effectués dans le cadre de la pratique courante en santé publique. L'auteur principal est employé par l'Agence de la santé publique du Canada et est affecté au Bureau de santé publique de la région de Peel dans le cadre du Programme canadien d'épidémiologie de terrain. Aucun financement externe n'a été reçu.

Éthique

L'évaluation a été effectuée à l'aide de données de surveillance de la santé publique recueillies régulièrement qui ont été dépersonnalisées avant que l'équipe d'étude n'y ait accès. Étant donné que ce travail consistait en une évaluation d'un système de surveillance dans le cadre de la pratique de la santé publique plutôt qu'en une recherche impliquant des sujets humains, l'autorisation du comité d'éthique de la recherche n'était pas requise.

Références

1. Environnement et Changement climatique Canada. Rapport sur le climat changeant du Canada. Ottawa, ON : ECCC; 2019. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/sciences-technologies/rapport-climat-changeant-canada.html>
2. Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC Sixth Assessment Report: Impacts, Adaption and Vulnerability. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA: IPCC; 2022. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>
3. Region of Peel–Public Health. Assessing exposure, sensitivity, and adaptive capacity in Peel region: Update to the 2012 Report on health vulnerability to climate change. Mississauga, ON: Peel Region; 2023. <https://peelregion.ca/sites/default/files/2024-05/climate-change-health-report.pdf>
4. Gauer R, Meyers BK. Heat-Related Illnesses. Am Fam Physician 2019;99(8):482–9. [PubMed](#)
5. Weilhhammer V, Schmid J, Mittermeier I, Schreiber F, Jiang L, Pastuhovic V, Herr C, Heinze S. Extreme weather events in europe and their health consequences - A systematic review. Int J Hyg Environ Health 2021;233:113688. [DOI PubMed](#)
6. Faurie C, Varghese BM, Liu J, Bi P. Association between high temperature and heatwaves with heat-related illnesses: A systematic review and meta-analysis. Sci Total Environ 2022;852:158332. [DOI PubMed](#)
7. Cicci KR, Maltby A, Clemens KK, Vicedo-Cabrera AM, Gunz AC, Lavigne É, Wilk P. High Temperatures and Cardiovascular-Related Morbidity: A Scoping Review. Int J Environ Res Public Health 2022;19(18):11243. [DOI PubMed](#)
8. Statistique Canada. Profil du recensement, Recensement de la population de 2021. Ottawa, ON : StatCan; 2024. [Consulté le 13 janv. 2025]. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F>
9. Region of Peel–Public Health. The Changing Landscape of Health in Peel. A Comprehensive Health Status Report 2019. Mississauga, ON: Peel Region; 2019. <https://peelregion.ca/sites/default/files/2024-03/chsr-changing-landscape-health-peel-full-report.pdf>
10. Southeast Public Health. ACES: Acute Care Enhanced Surveillance. Kingston, ON: SEPH. [Consulté le 14 janv. 2025]. <https://www.kflaphi.ca/acute-care-enhanced-surveillance/>
11. Chen H, Kaufman JS, Chen C, Wang J, Maier A, van Dijk A, Slipp N, Rana J, MacIntyre E, Su Y, Kim J, Benmarhnia T. Impact of the 2023 wildfire smoke episodes in Ontario, Canada, on asthma and other health outcomes: an interrupted time-series analysis. CMAJ 2025;197(17):E465–77. [DOI PubMed](#)



12. Papadomanolakis-Pakis N, Maier A, van Dijk A, VanStone N, Moore KM. Development and assessment of a hospital admissions-based syndromic surveillance system for COVID-19 in Ontario, Canada: ACES Pandemic Tracker. BMC Public Health 2021;21(1):1230. DOI PubMed
13. Southeast Public Health. Acute Care Enhanced Surveillance. Data Quality and Validation Dashboard. Kingston, ON: SEPH; 2022. <https://www.kflaphi.ca/aces-data-quality-validation/>
14. Environnement et ressources naturelles. Rapport de données horaires pour le 01 janvier 2025 : Aéroport Pearson de Toronto International. Ottawa, ON : ERN; 2024. [Consulté le 14 janv. 2025]. https://climat.meteo.gc.ca/climate_data/hourly_data_f.html?hlyRange=2013-06-11%7C2026-07-06&dlyRange=2013-06-13%7C2026-07-06&mlyRange=%7C&climate_id=6158731&Prov=ON&urlExtension=_e.html&searchType=stnProx&optLimit=specDate&StartYear=1840&EndYear=2026&selRowPerPage=25&Line=0&txtRadius=25&optProxType=city&selCity=43%7C35%7C79%7C37%7CMississauga&selPark=&txtCentralLatDeg=&txtCentralLatMin=0&txtCentralLatSec=0&txtCentralLongDeg=&txtCentralLongMin=0&txtCentralLongSec=0&txtLatDecDeg=&txtLongDecDeg=&timeframe=1&time=LST&time=LST&Year=2025&Month=1&Day=1
15. Air Quality Ontario. Mississauga: AQHI for 2023. Mississauga, ON: AQO; 2023. [Consulté le 14 janv. 2025]. https://www.airqualityontario.com/aqhi/search.php?stationid=46108&show_day=0&start_day=16&start_month=5&start_year=2023&submit_search=Get+AQHI+Readings
16. Environnement et ressources naturelles. Guides d'impact des conditions météo. Ottawa, ON : ERN; 2026. [Consulté le 15 avr. 2026]. <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/conditionsdangereuses/alertes-meteo/guides-impact-meteo.html>
17. Region of Peel–Public Health. Heat Vulnerability Index. Mississauga, ON: Peel Region. [Consulté le 25 août 2025]. <https://regionofpeel.maps.arcgis.com/apps/dashboards/00b71bd231bf4b689cf509d9c90c58c2#>
18. Moineddin R, Nie JX, Domb G, Leong AM, Upshur RE. Seasonality of primary care utilization for respiratory diseases in Ontario: a time-series analysis. BMC Health Serv Res 2008;8:160. DOI PubMed

Appendice

Du matériel supplémentaire est disponible sur demande auprès de l'auteur : sean.colyer@phac-aspc.gc.ca

Figure S1 : Exemple des graphiques et des données originaux relatifs à la surveillance des maladies liées à la chaleur avant l'évaluation

Liste S1 : Questions d'entrevue de base

Figure S2 : Page titre et première page du rapport de surveillance révisé (rapport du 21 juillet 2025)

Développement et mise à l'essai d'un tableau de bord interactif de surveillance de la syphilis grâce à une conception axée sur l'utilisateur : rapport de mise en œuvre d'Interior Health, en Colombie-Britannique

Temuulen Enebish¹, Barbara Gauthier^{2*}, Jonathan Malo²

Résumé

Contexte : Les taux de syphilis ont augmenté au Canada et en Colombie-Britannique, ce qui rend d'autant plus nécessaire la collecte de données précises et actualisées à l'échelle locale. En Colombie-Britannique, 1 983 cas de syphilis infectieuse ont été signalés en 2024, ce qui correspond à un taux de 34,8 cas pour 100 000 habitants. Vingt-sept cas supplémentaires de syphilis congénitale ont également été confirmés. Lorsque le nombre de cas évolue rapidement, les rapports trimestriels réguliers limitent notre capacité de réponse.

Objectif : Décrire le développement, la mise en œuvre et l'évaluation préliminaire d'un tableau de bord interactif de surveillance de la syphilis qui fournit des indicateurs mensuels au niveau des circonscriptions sanitaires (CS) au sein d'Interior Health (IH).

Méthodes : Nous avons développé un tableau de bord interne en suivant sur une approche axée sur l'utilisateur et maintenant une collaboration itérative avec les intervenants. Le tableau de bord intègre les données relatives aux cas, aux tests et au dénominateur afin d'afficher des indicateurs mensuels, des tendances sur 12 mois et des tendances au niveau des CS, tout en garantissant aux utilisateurs autorisés un accès en fonction de leur rôle et des mesures de protection de la vie privée.

Résultats : Nous avons évalué l'utilité perçue, la simplicité et l'acceptabilité à l'aide d'échelles de Likert et de rétroactions structurées. Dans le cadre d'un projet pilote mené auprès de 11 utilisateurs issus des principaux groupes cibles de programme d'IH, l'impression générale, la facilité d'utilisation, l'utilité et l'adéquation au programme ont obtenu des notes respectives de 5,0/5, 4,9/5, 4,9/5 et 4,6/5 (n = 8–9). Les utilisateurs ont souligné l'intérêt de donner la priorité aux CS, de planifier les interventions et d'informer les décideurs.

Conclusion : Un tableau de bord interactif au niveau des CS s'est avéré réalisable dans le cadre des systèmes existants et a été jugé satisfaisant par les utilisateurs participant à la phase pilote, ceux-ci ayant constaté des améliorations en matière de rapidité et de clarté. Les effets sur la santé publique à long terme demeurent à évaluer. Cette approche pourrait être transposable à des administrations comparables.

Citation proposée : Enebish T, Gauthier B, Malo J. Développement et mise à l'essai d'un tableau de bord interactif de surveillance de la syphilis grâce à une conception axée sur l'utilisateur : rapport de mise en œuvre d'Interior Health, en Colombie-Britannique. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2026;52(7/8):339–45. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v52i78a06f>

Mots-clés : syphilis, surveillance, tableau de bord, conception axée sur l'utilisateur, science de la mise en œuvre, informatique de la santé publique

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



Affiliations

¹ Programme canadien d'épidémiologie de terrain, Centre de mesures et d'interventions d'urgence, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

² Interior Health, Kelowna, BC

*Correspondance :

barbara.gauthier@interiorhealth.ca



Introduction

L'incidence de la syphilis a fortement augmenté au Canada et en Colombie-Britannique au cours de la dernière décennie (1,2). Les taux provinciaux sont restés inférieurs à trois pour 100 000 tout au long du début des années 2000, avant d'entamer une augmentation soutenue. Le nombre de cas de syphilis contagieuse a atteint 1 428 en 2021 (27,5 pour 100 000), soit le niveau le plus élevé depuis 40 ans (2), avant de continuer à augmenter pour atteindre 1 983 cas en 2024 (34,8 pour 100 000) (3). La syphilis congénitale met en évidence l'importance, en matière de santé publique, de l'augmentation de la transmission chez les femmes en âge de procréer. En Colombie-Britannique, les cas de syphilis infectieuse chez les femmes sont fortement influencés par une instabilité de logement, la consommation de substances psychoactives et les troubles mentaux. Les cas chez les femmes enceintes s'accompagnent souvent d'antécédents récents d'infections transmissibles sexuellement (ITS) et de facteurs susceptibles d'affecter l'accès aux soins prénataux (4). Les 27 cas confirmés en Colombie-Britannique en 2024 soulignent l'importance constante de la prévention, du dépistage rapide et du diagnostic prénatal précoce (3). Au sein d'Interior Health (IH), l'une des cinq autorités sanitaires régionales de la Colombie-Britannique desservant environ 830 000 habitants dans le sud de l'intérieur de la province, le nombre de cas est passé de 54 en 2019 à 228 en 2024, ce qui représente une augmentation de 278 % au cours de la même période (5).

Disposer de données d'actualité portant sur des zones restreintes est essentiel pour permettre aux autorités régionales de surveiller la transmission, d'identifier les grappes émergentes et d'allouer les ressources. Or, les rapports statiques trimestriels et annuels réguliers ne permettent pas de réagir avec suffisamment de rapidité. Au sein d'IH, l'analyse s'appuyait auparavant sur les rapports trimestriels provinciaux, complétés par des tableaux élaborés ponctuellement par des analystes afin d'obtenir des informations détaillées par circonscription sanitaire (CS), ce qui limitait notre rapidité d'interprétation et nécessitait un travail répété de préparation des données. Les CS constituent l'unité géographique sous-régionale standard de la Colombie-Britannique pour la planification des services. Celles-ci comptent généralement entre 5 000 et 60 000 habitants. Les tableaux de bord numériques consacrés à la santé publique peuvent permettre une compréhension rapide de la situation, mais leur utilité dépend de définitions claires d'indicateurs, de mises à jour régulières, ainsi que de considérations liées à leur facilité d'utilisation et à leur gouvernance (6). Le couplage des volumes de dépistage et des taux de cas positif avec le nombre de cas vient renforcer la nécessité de mener des interventions ciblées allant au-delà de la simple notification passive des cas. En Colombie-Britannique, le dépistage centralisé assuré par le laboratoire de santé publique du Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique (BCCDC) fournit des

données complètes sur les analyses, ce qui constitue un atout dont ne disposent pas tous les provinces et territoires.

Les descriptions, soumises à un examen par les pairs, portant sur le développement, la gouvernance et l'évaluation précoce des tableaux de bord dans le contexte de la santé publique régionale au Canada restent rares. La publication de cette évaluation préliminaire permet à d'autres administrations de tirer des enseignements des choix en matière de conception et de gouvernance reproductibles avant même que les données sur l'efficacité à long terme ne soient disponibles. Les objectifs de cette évaluation précoce étaient les suivants : 1) décrire l'approche de conception axée sur l'utilisateur (CAU) et de gouvernance utilisée pour développer le tableau de bord; 2) décrire sa mise en œuvre au sein de l'infrastructure de surveillance existante d'IH; et 3) évaluer l'utilité, la simplicité et l'acceptabilité perçues par les principaux utilisateurs à l'issue de la période pilote initiale.

Méthodes

Cadre et participants

Ce tableau de bord a été mis en place en tant qu'outil interne d'aide à la décision destiné aux groupes suivants en santé publique impliqués dans la prévention et la lutte contre la syphilis : épidémiologie et surveillance, maladies transmissibles, santé sexuelle et reproductive, médecins-hygiénistes et principaux décideurs en matière santé publique. Les données sont fournies au niveau des CS sur les résidents des établissements de soins de longue durée atteints de syphilis contagieuse, dans le respect constant des garanties de respect de la vie privée. Nous avons sélectionné onze utilisateurs principaux de manière ciblée et les avons invités par courriels à participer à titre volontaire. Neuf participants ont répondu aux questions à échelle de Likert, et deux autres ont fourni des commentaires qualitatifs sans remplir le questionnaire.

Développement de tableaux de bord

Le développement s'est déroulé selon un processus de CAU, en collaboration avec les utilisateurs finaux issus des groupes de programme décrits ci-dessus. Au cours de la phase d'analyse, des entretiens semi-structurés et une cartographie des processus ont permis d'identifier les principaux cas d'utilisation (p. ex., le suivi régulier, la connaissance de la situation, la planification) ainsi que les points faibles (p. ex., la fragmentation des sources d'information, le caractère statique des rapports, le manque d'uniformité des cycles de mise à jour). Au cours de la phase itérative qui a suivi, des maquettes de basse fidélité, notamment des ébauches structurelles simples et des simulations de navigation en échelle de gris servant à tester l'architecture de l'information avant la phase de codage, ont été examinées de manière collaborative au cours de cycles courts. Nous avons



mené de brèves évaluations de la convivialité des prototypes en cours de développement et les commentaires recueillis ont été pris en compte dans les versions suivantes. Ce processus a abouti à trois types de vues principaux : 1) une page de synthèse articulée autour d'une rangée de vignettes présentant des indicateurs clés de rendement (ICR) concis; 2) des vues dédiées aux tendances; et 3) des vues d'analyse à petite échelle au niveau des CS.

Les choix de conception ont mis l'accent sur des libellés clairs, des filtres prévisibles et un chargement rapide (temps de chargement des pages et réponses aux filtres inférieurs à environ trois secondes sur des ordinateurs portables d'analystes standard connectés au réseau de l'organisation).

Mise en œuvre

Le tableau de bord a été conçu sous la forme d'un tableau de bord R Quarto converti au langage HTML (langage de balisage hypertexte), puis publié dans un environnement interne de IH sécurisé, avec une mise à jour mensuelle des données. Il intègre trois flux de données : la liste chronologique des cas de syphilis infectieuse (stade, dates des événements clés, zone géographique), les volumes mensuels d'analyses de laboratoire par CS, par tranche d'âge et par sexe, ainsi que les dénominateurs de population. Les codes postaux figurant dans la liste des cas sont mis en correspondance avec les CS à l'aide du fichier de conversion normalisé de BC Stats, ce qui garantit que les données relatives aux cas, aux tests et aux dénominateurs correspondent aux mêmes limites territoriales et que les taux et les taux de cas positifs sont calculés de manière cohérente dans tous les flux de données. En raison des restrictions d'accès aux données sensibles relatives aux ITS, les données de surveillance

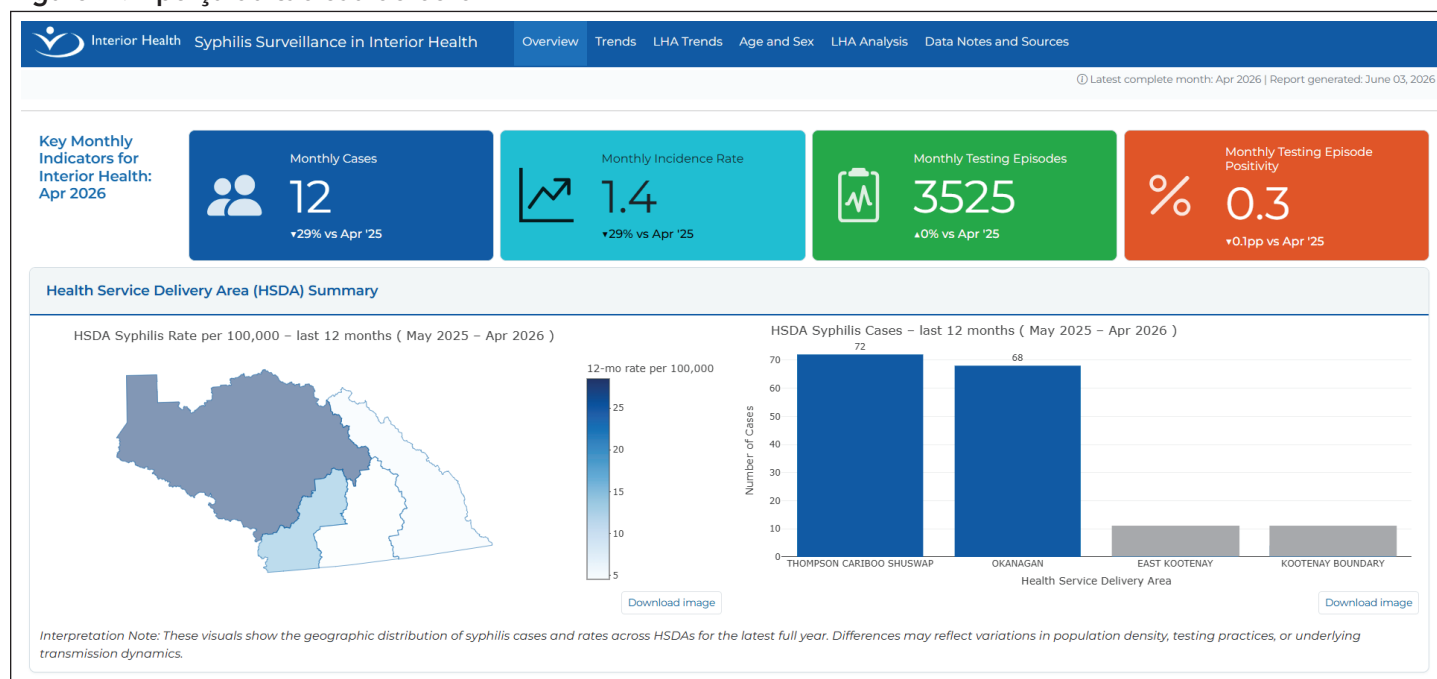
sont extraites et validées manuellement chaque mois, et font l'objet de contrôles de qualité lors de leur mise à jour. À l'heure actuelle, cette mise à jour nécessite environ deux heures de travail par mois de la part d'un analyste, consacrées à l'extraction des données, au contrôle qualité et à la publication. Ces tâches sont assurées par un épidémiologiste, avec un remplaçant en cas de besoin.

Le tableau de bord comprend une page « Aperçu » présentant des vignettes d'ICR pour le nombre de cas mensuels, le taux d'incidence, les séries de dépistage et le taux de cas positifs des séries de dépistage, ainsi que des graphiques récapitulatifs par zone de prestation de services de santé (ZPSS) (**figure 1**), accompagnés de pages distinctes consacrées aux tendances, aux tendances par CS, à l'âge et le sexe, ainsi que les pages d'analyse des CS. Les fonctions d'exportation des agrégats filtrés et des graphiques facilitent la préparation des comptes rendus. Les définitions des indicateurs et la procédure opérationnelle normalisée de mise à jour figurent dans les documents complémentaires (le **tableau 1** résume les fonctionnalités).

Cadre de gouvernance

Les mesures de gouvernance ont donné la priorité à la protection de la vie privée tout en optimisant l'efficacité opérationnelle. L'accès au tableau de bord est accordé en fonction des rôles et les accords d'utilisation encadrent les utilisations autorisées. Puisque le tableau de bord est réservé aux utilisateurs internes autorisés, les chiffres sont affichés sans suppression régulière de cellules. Toutefois, les taux calculés pour les CS fondés sur moins de 20 cas sont signalés comme instables et accompagnés de recommandations invitant à les interpréter avec prudence. Les données sont agrégées au niveau des CS afin de minimiser

Figure 1 : Aperçu du tableau de bord



Remarque : Cette figure montre une vue du tableau de bord interne et est fournie à titre indicatif uniquement (en anglais seulement)

Tableau 1 : Sources de données et fonctionnalités du tableau de bord

Flux de données	Source	Champs clés	Utilisation principale du tableau de bord
Cas de syphilis infectieuse	Liste des dossiers provinciaux (résidents desservis par IH)	Stade, dates, code postal, sexe, âge	Nombres officiels de surveillance, taux d'incidence, tendances
Essais en laboratoire	Laboratoire de santé publique (BCCDC)	Nombre de dépistage par mois, par CS, par tranche d'âge et par sexe	Épisodes de dépistage, taux de positivité des épisodes de dépistage
Estimations démographiques	BC Stats	Population par CS, âge et sexe	Dénominateurs des taux

Abréviations : BC, Colombie-Britannique; BCCDC, Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique; CS, circonscription sanitaire; IH, Interior Health

le risque de réidentification. Les données proviennent de sources internes faisant autorité, dans le respect des cadres réglementaires existants en matière de protection de la vie privée, notamment le *Freedom of Information and Protection of Privacy Act* (FOIPPA) de la Colombie-Britannique (7). Un groupe consultatif composé de représentants des domaines de l'épidémiologie, de la protection de la vie privée et des programmes a examiné les définitions des indicateurs, la fréquence de mise à jour, les recommandations relatives à la stabilité des taux et les pratiques de publication et ont assuré un contrôle allégé des modifications. L'accessibilité est conforme aux Règles pour l'accessibilité des contenus Web (WCAG) (8).

Mesures des résultats

En ce qui concerne l'objectif n° 3, une première évaluation pilote a été menée auprès des 11 utilisateurs principaux, conformément aux critères normalisés d'évaluation de la surveillance (9,10). Nous avons donné la priorité aux critères les plus pertinents pour la mise en œuvre précoce et l'utilisation courante (utilité, simplicité, acceptabilité). Un guide de retour d'expérience structuré a été utilisé pour recueillir des notes sur une échelle de Likert concernant l'impression générale, la facilité d'utilisation, l'utilité et l'adéquation du programme, avec des questions sur des exemples d'utilisation, la fonctionnalité la plus utile et les modifications souhaitées. Les éléments ont été évalués sur une échelle à 5 niveaux (1 = « pas du tout d'accord » ou « très mauvais »; 5 = « tout à fait d'accord » ou « excellent »). Nous avons envoyé une demande d'avis le 9 septembre 2025, et les réponses ont été recueillies au cours du mois suivant, après que les utilisateurs eurent eu accès au tableau de bord pendant une durée médiane d'environ quatre semaines. Neuf participants ont répondu au questionnaire à échelle de Likert, et deux autres ont fourni uniquement des commentaires qualitatifs. Ces deux types

de commentaires ont été intégrés dans la synthèse thématique. Un examen visuel informel de la mise en page, de l'étiquetage et de la lisibilité a également été effectué, et les fichiers de données traités ont été vérifiés afin de s'assurer qu'aucun ne contenant des renseignements permettant d'identifier les répondants. Toutefois, aucun expert n'a réalisé d'évaluation formelle de l'ergonomie. Les notes ont fait l'objet d'une synthèse descriptive et les réponses ouvertes ont été regroupées par thèmes. Une comparaison formelle « avant-après » de la rapidité d'exécution et de l'efficacité de la prise de décision par rapport aux produits statiques antérieurs n'entrait pas dans le champ d'application de la première phase pilote, car les indicateurs de référence n'avaient pas été relevés avant la mise en œuvre. La collecte de ces indicateurs est prévue lors du suivi qui aura lieu dans trois à six mois. Celle-ci permettra de quantifier l'adoption durable et la rapidité de mise en œuvre (p. ex., le nombre de jours entre la fin du mois et la publication).

Examen éthique

Ce travail comprenait une surveillance régulière de la santé publique ainsi qu'un volet d'évaluation précoce des services. Ce tableau de bord est un outil de surveillance régulière mis en œuvre en vertu du *Public Health Act*, dans le cadre de l'intendance des données d'IH, et ne contient aucun identifiant personnel. L'élément pertinent pour l'évaluation éthique du projet consistait en la collecte informelle d'avis auprès des membres de l'équipe du projet, ce qui, selon les pratiques d'IH, relèverait de l'évaluation au niveau du projet dans le cadre de l'initiative « A Project Ethics Community Consensus Initiative » (ARECCI), plutôt que d'un examen complet par un comité d'éthique de la recherche. La participation était facultative, les commentaires sont présentés sous forme de données agrégées et les citations ont été anonymisées.

Résultats

Résultats primaires

En ce qui concerne l'objectif n° 3, neuf des onze utilisateurs principaux invités ont rempli les échelles de Likert pour les cinq groupes d'intervenants, et deux autres utilisateurs ont apporté des commentaires qualitatifs. Les notes ont été très bonnes (**tableau 2**) : impression générale 5,0/5 (n = 9), facilité d'utilisation 4,9/5 (n = 9), utilité 4,9/5 (n = 9) et la correspondance avec le programme 4,6/5 (n = 8).

Résultats secondaires

Les commentaires structurés sur l'expérience ont mis en avant la clarté du tableau de bord, sa facilité de navigation et son intérêt pour regrouper des informations auparavant dispersées dans plusieurs sources. Les utilisateurs ont indiqué que les filtres de tendances et les vues géographiques avaient permis d'améliorer la maîtrise de la situation au quotidien et de mieux cibler les

**Tableau 2 : Résumé des notes attribuées pour le projet pilote (échelle de Likert de 1,0 à 5,0)**

Attribut	Moyenne (1,0 à 5,0)	n
Impression générale	5,0	9
Facilité d'utilisation	4,9	9
Utilité	4,9	9
Correspondance avec le programme	4,6	8

discussions lors des réunions de suivi. Un clinicien a écrit : « En observant les zones les plus touchées... et les tendances dans les zones où nous avons mis en place davantage de possibilités de dépistage et un suivi renforcé... nos interventions sont-elles efficaces ou non? » Les suggestions portaient principalement sur des améliorations mineures en matière d'ergonomie (p. ex., une zone dédiée aux abréviations, des en-têtes de tableau fixes, des barres offrant un meilleur contraste, une mise en page optimisée sur les petits écrans).

Les participants au projet pilote ont également constaté une amélioration de la rapidité des contrôles réguliers et une communication plus claire des changements récents à l'intention de la direction au cours de la période d'essai pilote. Les CS sont d'accord avec la priorité accordée aux actions de proximité et aux services des partenaires, et l'analyse des tendances mensuelles a permis aux participants de suivre les évolutions pertinentes pour la planification des interventions entre les cycles trimestriels provinciaux. Un participant a fait le commentaire suivant : « Si nous constatons une augmentation du nombre de cas dans une zone donnée... je peux vérifier si le taux de positivité ou le nombre de cas est réellement en hausse, afin de plaider en faveur de services supplémentaires. » L'exportation d'images en un clic a permis de réduire les préparatifs ponctuels liés aux documents de planification récurrents. Ces améliorations perçues seront quantifiées par rapport aux indicateurs de référence relatifs au flux de travail lors du suivi.

Expérience en matière d'intervention

Trois défis pratiques sont apparus au cours du développement itératif et ont été confirmés par les commentaires reçus lors de la phase pilote : la volatilité à petite échelle a nécessité la mise en place d'indicateurs visuels précis afin d'éviter toute surinterprétation (problème résolu grâce à l'utilisation de dénominateurs cohérents, de fenêtres glissantes et de notes d'orientation), l'harmonisation des définitions des données entre les différents flux a nécessité un effort en amont et la mise en place d'un rythme de gouvernance, et trouver le juste équilibre entre accessibilité et protection de la vie privée a nécessité un réglage itératif des paramètres en tenant compte des contributions des intervenants. Aucun de ces éléments n'a entravé la mise en œuvre précoce, mais ils ont influencé la feuille de route et la conception de l'évaluation.

Discussion

Résultats clés

Pour atteindre les objectifs n° 1 et 2, nous avons développé et mis en place un tableau de bord interactif de surveillance de la syphilis. Celui-ci intègre des indicateurs mensuels, des tendances sur 12 mois et des schémas spatiaux au niveau des CS. Le processus de CAU et l'approche en matière de gouvernance ont permis des itérations rapides tout en garantissant la protection de la vie privée et l'accessibilité. En ce qui concerne l'objectif n° 3, les premières utilisations indiquent que l'outil est acceptable et utile pour le suivi et la planification courants, car les utilisateurs de la phase pilote ont état d'améliorations perçues en matière de rapidité et de clarté du flux d'informations.

Comparaisons

L'approche adoptée s'inscrit dans la lignée des recommandations publiées concernant les méthodes à cycle rapide et axées sur l'utilisateur pour les tableaux de bord de surveillance de la santé des populations, qui mettent l'accent sur le prototypage itératif avec les utilisateurs finaux, des définitions claires des indicateurs et une gouvernance allégée plutôt que sur une spécification initiale fastidieuse (6,11). L'élargissement de l'offre de produits trimestriels provinciaux avec des analyses au niveau des CS aurait sans doute permis de répondre à certains besoins d'information, mais le tableau aurait été moins à même de combler les lacunes en matière d'interactivité et de fréquence de mise à jour identifiées par les intervenants, et aurait tout de même obligé les analystes à constituer des dossiers d'information ad hoc. Ce tableau de bord est conçu pour un usage opérationnel interne, avec des droits d'accès selon les rôles et des mesures de protection de la vie privée, ce qui le distingue des tableaux de bord sur les ITS accessibles au public, tels que l'AtlasPlus des *Centers for Disease Control and Prevention* (12), et le rend adapté à la gestion de programmes à petite échelle entre les cycles de rapport provinciaux.

Conséquences pour la pratique

Pour les équipes régionales de santé publique, un tableau de bord interactif et léger pourrait rationaliser le suivi régulier, permettre de consacrer davantage d'efforts à l'interprétation des données plutôt qu'à leur préparation, et renforcer la communication entre les différents programmes. Une implication précoce et des cycles de rétroaction fréquents ont joué un rôle essentiel pour adapter les fonctionnalités aux flux de travail réels. L'approche utilisée pourrait être adaptée à d'autres maladies transmissibles (p. ex., la gonorrhée, la chlamydia) et à des administrations disposant de flux de données, de structures de gouvernance et de capacités d'analyse similaires. Parmi les éléments susceptibles d'être transposés figurent le flux de travail de CAU, la mise en page de la page « Aperçu » illustrée à la figure 1, l'utilisation de pages distinctes pour les tendances, les tendances des CS, l'âge et le sexe et l'analyse des CS, ainsi que le modèle de gouvernance en matière de protection de la



vie privée et d'accès. L'intégration des volumes de dépistage et du taux de positivité des séries de tests aux chiffres relatifs au nombre de cas peut aider à cibler les zones où le recours au dépistage est faible, ce qui nous permettrait de passer d'une surveillance passive des cas à des informations plus exploitables pour la planification des interventions.

Limites

Les limites sont alignées avec les objectifs de l'évaluation. En ce qui concerne les objectifs n° 1 et 2, le tableau de bord reflète un contexte régional spécifique et pourrait nécessiter des adaptations dans d'autres contextes. L'extraction manuelle des données mensuelles, rendue nécessaire par les restrictions en matière de confidentialité et d'accès aux données de surveillance des ITS, limite la fréquence de mise à jour par rapport aux processus automatisés et nécessite d'importantes ressources pour être maintenue. Les autorités qui envisagent des approches similaires devraient mettre en balance les capacités d'analyse disponibles et les autres priorités en matière de santé publique. L'intégration automatisée et sécurisée des données dans le cadre des dispositifs de protection de la vie privée existants est prévue dans le cadre des travaux futurs.

En ce qui concerne l'objectif n° 3, les conclusions s'appuient sur les perceptions déclarées par un petit échantillon de premiers utilisateurs, qui ont été spécifiquement invités et qui participaient déjà à la modernisation du système de surveillance. Cela a peut-être entraîné une surévaluation des notes et limité la généralisation aux utilisateurs moins actifs. Cette évaluation a porté sur les perceptions plutôt que sur les changements de comportement ou les résultats en aval, et a été réalisée après une courte période d'utilisation. Pour cette raison, les indicateurs quantitatifs relatifs à l'adoption et à la satisfaction sont préliminaires. Les attributs tels que les critères de ponctualité et les indicateurs de qualité des données nécessitent des périodes d'observation plus longues. Les indicateurs de référence relatifs aux processus de travail n'ayant pas été relevés avant la mise en œuvre, les améliorations signalées en matière de rapidité d'exécution et de prise de décision relèvent davantage d'une impression que d'une réalité avérée. Les effets sur les résultats en aval, tels que le dépistage des cas et la prévention de la syphilis congénitale, n'ont pas fait l'objet d'une évaluation formelle et feront l'objet d'un suivi dans trois à six mois.

Disponibilité des données

Les ensembles de données relatifs aux cas et aux analyses de laboratoire contiennent des renseignements personnels sur la santé et ne peuvent pas être rendus publics. Les demandes concernant des indicateurs agrégés et des métadonnées peuvent être examinées par IH, sous réserve des procédures de gouvernance et de protection de la vie privée applicables (7).

Conclusion

Un processus de CAU et une collaboration itérative avec les utilisateurs finaux ont permis de mettre au point un tableau de

bord interactif de surveillance de la syphilis au niveau des CS, adapté aux besoins de la surveillance régulière et à la prise de décision, qui accorde tout autant la priorité à la confidentialité et à l'accessibilité. Les premiers commentaires issus du projet pilote ont fait état d'améliorations perçues en matière de rapidité et de clarté de la circulation de l'information, ce qui laisse penser que la CAU peut constituer une approche utile pour moderniser la surveillance de la santé publique à l'échelle régionale. Les effets avérés sur les résultats en matière de santé publique à long terme restent à évaluer. Cette approche pourrait être adaptée à d'autres contextes et administrations présentant des flux de données, des structures de gouvernance et des capacités d'analyse similaires.

Déclaration des auteurs

T. E. — Conceptualisation, méthodologie, logiciel, analyse formelle, enquête, conservation des données, rédaction de la version originale, rédaction-révision et édition, visualisation, gestion de projet

B. G. — Supervision, ressources, administration du projet, rédaction-révision et révision

J. M. — Conceptualisation, méthodologie, supervision, rédaction-révision et édition

T. E. a conçu et dirigé les travaux, et tous les auteurs ont contribué à l'interprétation des résultats et à la validation de la version définitive du manuscrit.

Intérêts concurrents

Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts.

Identifiants ORCID

Temuulen Enebish — [0000-0002-5038-9144](#)

Barbara Gauthier — [0000-0002-0959-3207](#)

Jonathan Malo — [0000-0002-3569-3738](#)

Remerciements

Nous remercions le Programme canadien d'épidémiologie de terrain (PCET) de l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) pour son encadrement et son examen, ainsi que les experts en la matière de Santé Canada et de l'ASPC pour leur expertise dans l'examen du protocole du projet de surveillance. Nous tenons à remercier nos collègues et partenaires de programme au sein d'Interior Health, notamment les responsables de l'équipe Santé publique et des populations, de l'Unité des maladies transmissibles, du Programme de santé sexuelle et reproductive, ainsi que de l'Unité d'épidémiologie et de surveillance, qui nous ont fait part de leurs commentaires constructifs tout au long de la phase de développement et de la phase pilote.



Financement

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

Références

1. Aho J, Lybeck C, Tetteh A, Issa C, Kouyoumdjian F, Wong J, Anderson A, Popovic N. Hausse des taux de syphilis au Canada, 2011 à 2020. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2022;48(2/3):58–67. DOI
2. Wong J, Murray M, Sauvé L, Chan E, van Schalkwyk J, Pederson, Giesbrecht E, Morgan M, Morshed M, Grennan T. The changing epidemiology of syphilis in BC. BC Med J 2022;64(10):431. <https://bcmj.org/bc-centre-disease-control/changing-epidemiology-syphilis-bc>
3. BC Centre for Disease Control. STBBI and TB report dashboard. Vancouver, BC: BCCDC; 2026. https://bccdc.shinyapps.io/stbbi_tb_surveillance_report/
4. Willemsma K, Barton L, Stimpson R, Pickell I, Ryan V, Yu A, Pederson A, Ogilvie G, Grennan T, Wong J. Caractérisation des cas de syphilis infectieuse féminine en Colombie-Britannique afin de déterminer les possibilités d'optimisation des soins. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2022;48(2/3):76–84. DOI
5. BC Centre for Disease Control. Infectious syphilis outbreak in British Columbia. Vancouver, BC: BCCDC; 2024. https://www.bccdc.ca/resource-gallery/Documents/Educational%20Materials/STI/Med%20Handouts/BCCDC_syphilis_outbreak_infographic.pdf
6. Schulze A, Brand F, Geppert J, Böl GF. Digital dashboards visualizing public health data: a systematic review. Front Public Health 2023;11:999958. DOI PubMed
7. Government of British Columbia. Freedom of information and protection of privacy act, RSBC 1996, c.165. Victoria, BC: Government of British Columbia; 1996. https://www.bclaws.gov.bc.ca/civix/document/id/complete/statreg/96165_00
8. World Wide Web Consortium. Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.1. Cambridge, MA: W3C; 2018. <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
9. Centers for Disease Control and Prevention. Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems: Recommendations from the guidelines working group. Report No.: RR-13. Atlanta, GA: CDC; 2001. <https://www.cdc.gov/mmwr/pdf/rr/rr5013.pdf>
10. Centers for Disease Control and Prevention. Framework for evaluating public health surveillance systems for early detection of outbreaks: Recommendations from the CDC working group. Report No.: RR-5. Atlanta, GA: CDC; 2004. <https://www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr5305.pdf>
11. Concannon D, Herbst K, Manley E. Developing a data dashboard framework for population health surveillance: widening access to clinical trial findings. JMIR Form Res 2019;3(2):e11342. DOI PubMed
12. Centers for Disease Control and Prevention. About AtlasPlus. Atlanta, GA: CDC; 2024. <https://www.cdc.gov/nchhstp/about/atlasplus.html>



Interventions du Mouvement de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge face aux épidémies de fièvres hémorragiques virales : évaluation par une approche mixte des pratiques de gestion de l'information en matière d'enterrements dignes et sécurisés

Douglas Lau^{1,2*}, Arwen Barr², Marguerite Gollish², Maria Munoz-Bertrand²

Résumé

Contexte : Ébola et Marburg sont des fièvres hémorragiques virales (FHV) présentant un fort potentiel épidémique. Les enterrements dignes et sécurisés (EDS) constituent un pilier essentiel des interventions humanitaires face aux épidémies de FHV, et les Sociétés nationales de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge (CRCR) apportent souvent leur soutien à leur mise en œuvre. La boîte à outils de gestion de l'information (GI) sur les EDS (GI-EDS) regroupe un ensemble d'outils et de modèles qui fournit des directives en matière de GI-EDS au sein du Mouvement CRCR.

Objectif : Définir les enseignements tirés de la mise en œuvre de la boîte à outils de GI-EDS et de l'approche plus large adoptée en matière de GI-EDS au sein du Mouvement CRCR, en mettant l'accent sur l'acceptabilité, la simplicité et la flexibilité.

Méthodes : Une approche de recherche séquentielle combinant des méthodes mixtes a été adoptée, les résultats préliminaires issus des entretiens avec des informateurs clés ayant guidé l'élaboration d'une enquête en ligne ultérieure. Les procédures de collecte, d'analyse et de communication des données sur les EDS ont été examinées, ainsi que la manière dont ces résultats ont orienté la prise de décision opérationnelle.

Résultats : Huit entretiens et 208 réponses à l'enquête ont été analysés. L'acceptabilité de la GI-EDS s'est révélée globalement élevée, même si une connaissance inégale de la boîte à outils de la GI-EDS et des lacunes dans la communication de la valeur stratégique de cette approche ont limité son adoption à plus grande échelle. La simplicité a été perçue favorablement, grâce à des processus clairement définis et à une approche progressive de la mise en œuvre. Toutefois, des lignes directrices trop détaillées, une formation spécifique à la GI limitée et un manque d'occasions de pratiquer la collecte de données ont nui à la facilité de mise en œuvre. La flexibilité était manifeste dans tous les contextes d'éclosion, même si les capacités limitées d'analyse et de communication de certaines Sociétés nationales ont restreint la capacité d'adaptation opérationnelle.

Conclusion : Bien que des lacunes subsistent, cette évaluation met en évidence le rôle joué par la GI-EDS dans le soutien aux interventions fondées sur les données probantes face aux épidémies de FHV. Le renforcement de la coordination, l'intensification de la sensibilisation, le développement des capacités en matière de GI et le soutien à une appropriation locale plus forte pourraient améliorer davantage l'état de préparation en vue de futures réponses.

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



Affiliations

¹ Programme canadien d'épidémiologie de terrain, Centre des mesures d'urgence, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

² Croix-Rouge canadienne, Ottawa, ON

*Correspondance :

doug.k.lau@gmail.com



Citation proposée : Lau DK, Barr A, Gollish M, Munoz-Bertrand M. Interventions du Mouvement de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge face aux épidémies de fièvres hémorragiques virales : évaluation par une approche mixte des pratiques de gestion de l'information en matière d'enterrements dignes et sécurisés. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2026;52(7/8):346–53. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v52i78a07f>

Mots-clés : ébola, Marburg, fièvre hémorragique virale, enterrements dignes et sécurisés, gestion de l'information, Croix-Rouge et Croissant-Rouge

Introduction

La maladie à virus Ébola (MVE) et la maladie à virus de Marburg (MVM) sont des fièvres hémorragiques virales (FHV) graves, souvent mortelles et présentant un fort potentiel épidémique (1). Le taux de létalité est estimé à environ 50 %, bien que lors des épidémies précédentes, il ait varié entre 24 % et 90 % (2,3). La manipulation non sécurisée des corps lors des enterrements est une source bien connue de propagation de la FHV. En effet, des études établissent un lien entre une transmission secondaire importante et le contact direct avec les défunts, leurs fluides corporels ou des matériaux contaminés (2–5). La persistance des épidémies de FHV souligne le risque permanent qu'elles représentent pour la santé publique mondiale, avec neuf épidémies de MVE et sept épidémies de MVM signalées à l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) entre 2020 et 2025 (2,3,6).

Bien que les données scientifiques attestant de l'efficacité des enterrements dignes et sécurisés (EDS) soient limitées, plusieurs études ont démontré leur rôle en tant qu'interventions essentielles pour réduire la transmission (7–9). En conséquence, les EDS sont devenus un pilier essentiel des interventions humanitaires face aux épidémies de FHV, les Sociétés nationales de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge (CRCR), soutenues par la Fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge (FICR), jouant un rôle de premier plan dans leur mise en œuvre (10,11).

Les données opérationnelles recueillies régulièrement dans le cadre des activités liées aux EDS peuvent faciliter le suivi de la dynamique des épidémies et des résultats des interventions (9). Toutefois, il reste difficile de maintenir des flux de données fiables en cas d'épidémie (12). Ces considérations soulignent l'importance d'une gestion de l'information (GI) structurée des EDS pour faciliter la mise en œuvre et la prise de décision opérationnelle.

Gestion de l'information sur les enterrements dignes et sécurisés

Lors des épidémies de FHV, les Sociétés nationales dirigent souvent la mise en œuvre des EDS, en collaboration avec les autorités locales et d'autres partenaires humanitaires. Bien que les processus particuliers varient selon le contexte, la mise en œuvre suit généralement un déroulement semblable. Lorsqu'un décès répondant aux critères de risque épidémiologique fixés par les autorités locales est signalé, des équipes responsables des enterrements sont dépêchées sur place.

Après avoir obtenu le consentement, les équipes procèdent à l'enterrement respectueux des traditions culturelles, tout en appliquant des mesures rigoureuses de prévention et de contrôle des infections. Des enterrements multiples peuvent être organisés simultanément dans plusieurs districts ou régions, reflétant l'ampleur des épidémies et les besoins opérationnels qui en découlent (13). Si les Sociétés nationales ont besoin de ressources humaines supplémentaires, le mécanisme d'intervention d'urgence de la FICR permet le déploiement rapide de délégués internationaux qualifiés afin de renforcer les capacités d'intervention existantes dans le pays (14).

L'approche de GI-EDS est un système structuré permettant de collecter, d'analyser et d'exploiter les données opérationnelles issues des activités d'EDS. Sous la supervision d'un point focal de GI, les superviseurs des équipes responsables des enterrements recueillent des informations sur les défunts. Ces données sont ensuite compilées et analysées afin d'établir des rapports réguliers, avec le soutien technique de la FICR si nécessaire. Ces informations ont pour but de favoriser la connaissance de la situation et sont transmises aux décideurs afin d'orienter la planification opérationnelle.

Afin de rationaliser la mise en œuvre de la GI-EDS, la Croix-Rouge britannique et la FICR ont élaboré la boîte à outils de GI-EDS qui inclut un ensemble de recommandations, d'outils et de modèles destinés à promouvoir une approche normalisée sur la GI-EDS (**tableau 1**). S'appuyant sur les enseignements tirés de l'intervention à l'éclosion de MVE en Afrique de l'Ouest entre 2013 et 2015, cette boîte à outils a été achevée sous sa forme actuelle en 2019 et est depuis promue comme cadre de référence pour la GI-EDS au sein du Mouvement CRCR. Cette évaluation constitue la première initiative systématique visant à examiner et à affiner cette approche.

Objectif de l'évaluation

L'objectif général était de définir les enseignements tirés de la mise en œuvre de la boîte à outils de GI-EDS et de l'approche plus large en la matière, en mettant particulièrement l'accent sur les attributs d'acceptabilité, de simplicité et de flexibilité.

Méthodes

Une approche de recherche séquentielle combinant des méthodes mixtes a été adoptée, les résultats préliminaires issus des entretiens avec des informateurs clés ayant guidé

**Tableau 1 : Contenu de la boîte à outils de gestion de l'information sur les enterrements dignes et sécurisés**

Composante de la boîte à outils	Description
Guide principal de la boîte à outils de GI-EDS	Lignes directrices principales pour la boîte à outils de GI-EDS. Offre un aperçu des composantes de la boîte à outils, des flux de données recommandés pour la GI, des activités et des échéanciers, ainsi que des recommandations en matière de protection des données et de partage d'information.
Guide de formation des volontaires et du personnel	Définit les besoins en ressources humaines et les plans de formation pour la mise en œuvre sur le terrain de la GI-EDS.
Guide de collecte des données	Fournit des modèles, des éléments clés à prendre en compte et des recommandations pour la collecte de données relatives aux EDS.
Analyse des alertes et des activités	Présente un cadre d'analyse des résultats sur les EDS, avec des indicateurs clés tels que le pourcentage d'EDS effectués, ainsi que les distributions démographiques et géographiques.
Analyse de la résistance et des échecs	Décrit une approche recommandée pour recenser les cas de résistance de la communauté aux EDS.
Analyse des capacités et de la planification	Précise les éléments clés à prendre en compte pour la coordination d'opérations d'EDS à grande échelle impliquant de nombreuses équipes d'EDS actives.
Coordination et analyse des lacunes	Fournit des directives sur la coordination globale de la GI-EDS et met en évidence les lacunes potentielles à surveiller.

Abréviations : EDS, enterrements dignes et sécurisés; GI, gestion de l'information

l'élaboration d'une enquête en ligne ultérieure. Les expériences concrètes en matière de collecte, d'analyse et de communication des données sur les EDS ont été examinées, ainsi que la manière dont les enseignements qui en ont découlé ont contribué à la prise de décision opérationnelle. Les données ont été analysées et mises en correspondance avec les attributs d'acceptabilité, de simplicité et de flexibilité, en établissant un lien entre les résultats obtenus et la facilité d'utilisation ainsi que la valeur opérationnelle de l'approche de GI-EDS : 1) l'acceptabilité a été définie comme la volonté des volontaires, du personnel et des délégués CRCR d'adopter la boîte à outils et l'approche globale de GI, y compris la collaboration avec des partenaires externes; 2) la simplicité a été définie comme le degré de facilité avec lequel la boîte à outils de GI-EDS et l'approche globale de GI pouvaient être mises en œuvre lors des interventions en cas d'éclosion; et 3) la flexibilité a été définie comme la mesure dans laquelle la boîte à outils de GI-EDS et l'approche globale de GI pouvaient s'adapter à des exigences opérationnelles variables.

Entretiens avec des informateurs clés

Des informateurs clés issus des Sociétés nationales et de la FICR ont été sélectionnés de manière ciblée selon des critères prédéfinis (**tableau 2**). Le recrutement a débuté avec un premier groupe d'informateurs clés, puis s'est élargi grâce à

un échantillonnage en boule de neige. Pour chaque entretien avec un informateur clé, un guide d'entretien sur mesure a été utilisé, avec des questions adaptées aux domaines d'expertise de chaque informateur (**appendice, matériel supplémentaire, tableau S1**). Il a été demandé aux informateurs clés de s'appuyer principalement sur leur expérience la plus récente en matière d'éclosion de FHV, tout en se référant, le cas échéant, à des épidémies antérieures afin d'apporter des éléments de contexte supplémentaires. Les entretiens ont été menés en présence d'un animateur et d'un preneur de notes, en anglais ou en français, lors de séances de 45 minutes sur Microsoft Teams (Microsoft 365).

La collecte et l'analyse des données issues des entretiens ont suivi une approche adaptée de la méthode de recherche, d'évaluation et d'apprentissage en mode rapide (Rapid Research Evaluation and Learning, RREAL), qui vise à générer des informations pertinentes et exploitables en temps opportun, sans étape d'analyse distincte (15,16). À l'issue de chaque entretien avec des informateurs clés, les facilitateurs et preneurs de notes ont passé en revue leurs notes afin d'harmoniser leurs interprétations et de consigner les thèmes émergents sur une fiche de synthèse partagée et régulièrement mise à jour. Deux auteurs ont ensuite examiné cette fiche de synthèse afin d'établir

Tableau 2 : Critères d'inclusion et d'exclusion

Critère	Entretiens avec des informateurs clés	Enquête
Critère d'inclusion	Les informateurs clés étaient admissibles s'ils remplissaient les deux conditions suivantes : être volontaires, membres du personnel ou délégués du Mouvement CRCR; et avoir une expérience postérieure à l'éclosion de MVE d'Afrique de l'Ouest de 2013–2015, dans au moins l'un des domaines suivants : élaboration de programmes d'EDS, animation de formations sur les EDS ou mise en œuvre d'EDS sur le terrain.	Pour être admissibles, les participants devaient : être des volontaires, des membres du personnel ou des délégués du Mouvement CRCR; et avoir une expérience de la mise en œuvre d'EDS sur le terrain postérieure à l'éclosion de MVE qui a touché l'Afrique de l'Ouest de 2013–2015.
Critère d'exclusion	Les informateurs clés n'étaient pas admissibles s'ils : n'avaient pas participé directement à des activités liées aux EDS; ne disposaient d'une expérience pertinente que dans le cadre de l'éclosion de MVE en Afrique de l'Ouest de 2013–2015 ou antérieure; ou n'étaient pas disponibles pour participer à un entretien.	Les participants n'étaient pas admissibles s'ils : n'avaient aucune expérience de terrain directe en matière d'EDS; n'avaient d'expérience de terrain que dans le cadre de l'éclosion de MVE en Afrique de l'Ouest de 2013–2015 ou antérieure; ou avaient fourni des réponses incomplètes à l'enquête.

Abréviations : CRCR, Croix-Rouge et Croissant-Rouge; EDS, enterrements dignes et sécurisés; MVE, maladie à virus Ébola



les thèmes généraux et d'affiner de manière itérative les guides d'entretien utilisés lors d'entrevues subséquentes afin d'aborder les questions restées en suspens.

Enquête

Sur la base des premiers résultats issus des entretiens avec les informateurs clés, une enquête en ligne a été menée afin d'évaluer plus en détail la mise en œuvre de l'approche de GI-EDS sous l'angle des critères d'acceptabilité, de simplicité et de flexibilité. Les participants admissibles ont été identifiés grâce à une collaboration avec les points focaux de la GI de certaines Sociétés nationales et de la FICR, en mettant l'accent sur les personnes ayant participé à la mise en œuvre d'EDS sur le terrain dans les épidémies de MVE subséquentes à celle d'Afrique de l'Ouest de 2013–2015 (tableau 2).

L'enquête a été menée à l'aide de KoboCollect (KoboToolbox). Elle comprenait à la fois des questions fermées et ouvertes, avec une logique de saut permettant d'adapter les questions en fonction de l'expérience des participants. Les participants ont été invités à répondre en se basant sur leur expérience la plus récente en matière d'éclosion de FHV. Les données de l'enquête ont été analysées à l'aide de Microsoft Excel et de R Studio (v2025.05.1+513).

Déclaration éthique

Cette évaluation s'inscrivant dans le cadre des activités courantes du programme, aucun avis éthique formel n'a été sollicité. La collecte des données s'est néanmoins déroulée dans le respect des principes éthiques de la Déclaration d'Helsinki (17). Tous les informateurs clés et les participants à l'enquête ont été informés des objectifs de l'étude, du caractère volontaire de leur participation, ainsi que de leur droit de poser des questions ou de se retirer. Les données ont été anonymisées, stockées en toute sécurité, puis supprimées après analyse.

Résultats

Huit entretiens d'informateurs clés ont été menés entre le 11 décembre 2024 et le 21 mai 2025 (tableau 3). Malgré quelques divergences, les points de vue des principaux informateurs étaient globalement très cohérents. Au fur et à mesure que les entretiens avançaient, les informations recueillies ont commencé à converger vers un point de saturation, ce qui confirme la fiabilité de l'ensemble de données.

Entre le 1^{er} août 2025 et le 25 août 2025, 256 réponses à l'enquête ont été reçues. Après avoir exclu 48 réponses qui ne répondaient pas aux critères d'inclusion, 208 réponses ont été retenues pour l'analyse (figure 1, figure 2, tableau 4).

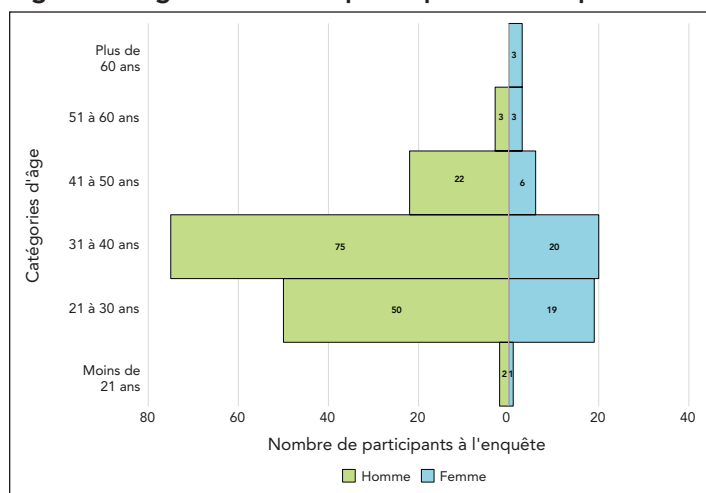
Acceptabilité

Dans l'ensemble des contextes, l'approche globale de la GI-EDS a été généralement bien accueillie. À l'issue de la formation, 75,0 % des superviseurs de l'équipe responsable des enterrements se sont dits « très confiants » ou « plutôt confiants » quant à leur capacité à collecter des données sur les EDS (appendice, matériel supplémentaire, tableau S2). Malgré le caractère délicat de la collecte d'informations auprès des familles endeuillées, 66,3 % des membres des équipes responsables des EDS se sont dits « très à l'aise » ou « plutôt à l'aise » dans l'exercice de cette fonction, même si une formation complémentaire sur l'engagement communautaire a été fréquemment demandée dans les réponses libres. Parmi les décideurs, 85,1 % ont jugé les rapports sur les EDS « très utiles » ou « plutôt utiles » et 82,1 % ont déclaré que ces rapports influençaient « systématiquement » ou « fréquemment » leur prise de décision.

Tableau 3 : Informateurs clés, affiliation et expérience

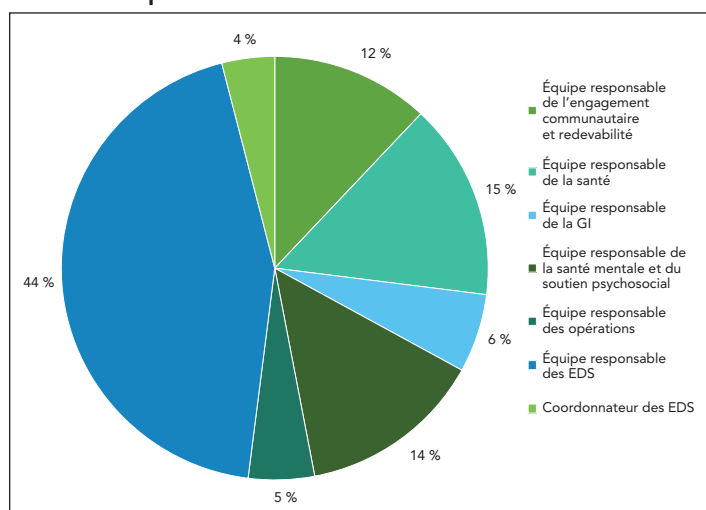
ID	Affiliation CRCR	Sexe	Expérience avec les EDS
Entretien avec un informateur clé 1	Siège de la FICR (Genève)	Féminin	Coordination des activités liées aux EDS lors de plusieurs épidémies de FHV.
Entretien avec un informateur clé 2	Croix-Rouge canadienne	Féminin	Animation de formations sur les EDS; déploiement en tant que déléguée de la FICR lors de plusieurs épidémies de FHV.
Entretien avec un informateur clé 3	Croix-Rouge canadienne	Féminin	Élaboration du concept et du manuel de l'unité d'intervention d'urgence sur les EDS; animation de formations sur les EDS; déploiement en tant que déléguée de la FICR lors de plusieurs épidémies de FHV.
Entretien avec un informateur clé 4	Croix-Rouge britannique	Féminin	Élaboration de la boîte à outils de GI-EDS; déploiement en tant que déléguée de la FICR lors de plusieurs épidémies de FHV.
Entretien avec un informateur clé 5	Croix-Rouge guinéenne	Masculin	Coordination des activités liées aux EDS lors de plusieurs épidémies de FHV.
Entretien avec un informateur clé 6	Bureau régional de la FICR pour l'Afrique (Nairobi)	Masculin	Soutien à distance sur la GI-EDS; déploiement en tant que délégué de la FICR lors de plusieurs épidémies de FHV.
Entretien avec un informateur clé 7	Croix-Rouge de la République démocratique du Congo	Masculin	Coordination des activités liées aux EDS lors de plusieurs épidémies de FHV.
Entretien avec un informateur clé 8	Croix-Rouge de l'Uganda	Masculin	Coordination des activités liées aux EDS lors de plusieurs épidémies de FHV.

Abréviations : EDS, enterrements dignes et sécurisés; FHV, fièvre hémorragique virale; FICR, Fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge; GI, gestion de l'information

Figure 1 : Âge et sexe des participants à l'enquête^a

^a n = 208; 25,9 % de femmes et 74,1 % d'hommes

Figure 2 : Participants à l'enquête, par rôle lors de leur dernière réponse



Abbréviations : EDS, enterrements dignes et sécurisés; GI, gestion de l'information

Les informateurs clés ont également décrit des relations multidimensionnelles et mutuellement bénéfiques entre les Sociétés nationales et les autorités locales dans différents contextes d'éclosion. Par exemple, des représentants du ministère de la Santé ont participé à une formation sur les EDS organisée par la CRCR, et les alertes de surveillance émises par le ministère ont permis d'orienter le déploiement quotidien des équipes responsables des enterrements. Lorsque cela était possible, les membres de l'équipe responsable des enterrements ont suivi les protocoles de dépistage du ministère de la Santé applicables aux décès survenus au sein de la communauté. Des résultats positifs pouvaient alors déclencher une série de mesures d'intervention menées par le ministère, telles que la recherche des contacts et la vaccination en anneau. Par ailleurs, les synthèses des données des EDS étaient régulièrement communiquées aux autorités locales et aux autres partenaires humanitaires lors des réunions de coordination interinstitutionnelles.

Tableau 4 : Caractéristiques des participants à l'enquête

Caractéristiques des participants	n (%)
Expérience liée aux EDS^a	
Formation en matière d'EDS complétée	190 (91,3 %)
Superviseurs d'équipe responsable des enterrements	44 (21,2 %)
Membres d'une équipe responsable des enterrements (superviseurs et non-superviseurs)	160 (76,9 %)
Responsables de l'analyse des données d'EDS et rédaction des rapports	79 (38,0 %)
Responsables de décisions opérationnelles lors des épidémies de FHV (« décideurs »)	67 (32,2 %)
Catégorie de personnel	
Volontaires CRCR	140 (67,3 %)
Personnel CRCR	59 (28,4 %)
Délégués CRCR	6 (2,9 %)
Non déclaré/manquant	3 (1,4 %)
Affiliation à une société nationale	
CR britannique	6 (3,0 %)
CR canadienne	2 (1,0 %)
CR de la République démocratique du Congo	17 (8,0 %)
CR française	2 (1,0 %)
CR guinéenne	152 (73,0 %)
CR de la Tanzanie	6 (3,0 %)
CR de l'Ouganda	23 (11,0 %)
Non déclaré/manquant	0

Abbréviations : CR, Croix-Rouge; CRCR, Croix-Rouge et Croissant-Rouge; EDS, enterrements dignes et sécurisés; FHV, fièvre hémorragique virale

^a Les participants ont fait état de leurs expériences en matière de préparation ou d'intervention dans le cadre d'enterrements dignes et sécurisés dans 11 pays : Burundi, République démocratique du Congo, Guinée équatoriale, Gabon, Guinée, Kenya, Rwanda, Sierra Leone, Soudan, Tanzanie et Ouganda

Malgré ces forces, la connaissance de la boîte à outils de GI-EDS était particulièrement inégale parmi le personnel CRCR. Bien que certains informateurs clés – ainsi que 15,2 % des participants à l'enquête travaillant dans le domaine de l'analyse et de l'établissement de rapports – aient indiqué ne pas avoir eu connaissance auparavant de cette boîte à outils, les documents communiqués par les Sociétés nationales ont montré que les modèles qu'elle contient étaient néanmoins utilisés, ce qui laisse supposer une diffusion indirecte ou partielle, sans accompagnement par des directives. Les informateurs clés ont par ailleurs souligné que la valeur de la GI-EDS n'était souvent pas clairement communiqué aux dirigeants des Sociétés nationales et aux équipes CRCR en dehors des opérations liées aux EDS. On a également constaté que les équipes responsables des enterrements étaient confrontées à une charge de travail importante, ainsi qu'une certaine frustration face à la terminologie utilisée pour qualifier les résultats des EDS en « réussites » ou « échecs ». Les informateurs clés ont indiqué que ce type de formulation ne reflétait pas suffisamment les réalités sociales et opérationnelles complexes liées aux activités d'EDS, en particulier dans les situations où la communauté oppose une résistance ou lorsque les inhumations demeurent incomplètes



malgré des efforts appropriés, et qu'elle pouvait avoir une incidence négative sur la motivation de l'équipe.

Simplicité

Les informateurs clés ont décrit des processus de travail clairs en matière de GI-EDS ainsi qu'une formation solide sur les EDS, qui les a préparés à la mise en œuvre sur le terrain. Ils ont également salué la capacité de cette boîte à outils à faciliter une mise en œuvre progressive; par exemple, en commençant par un ensemble limité de données essentielles avant de passer à des rapports plus détaillés à mesure que les interventions progressaient. Les résultats de l'enquête vont également dans ce sens : 77,5 % des superviseurs responsables des enterrements ont indiqué que les formulaires de collecte de données des EDS étaient « très faciles » ou « plutôt faciles » à comprendre, et 85,0 % des décideurs ont estimé que les rapports sur les EDS étaient « très clairs » ou « plutôt clairs » dans la fourniture de renseignements exploitables.

En ce qui concerne les difficultés rencontrées, les informateurs clés familiarisés avec la boîte à outils de GI-EDS ont indiqué que les lignes directrices qui l'accompagnaient comportaient trop de texte, étaient trop détaillées et excessivement normatives, sans tenir compte des contextes opérationnels locaux. Ces difficultés ont souvent été citées comme constituant un obstacle à la mise en œuvre sur le terrain. Les participants ont également souligné la nécessité de disposer de formations plus spécifiques à la GI, d'exercices pratiques de collecte de données et de séances régulières de remise à niveau afin de maintenir leur état de préparation au fil du temps.

Flexibilité

L'approche de la GI-EDS a fait preuve de polyvalence dans divers contextes d'épidémie, caractérisés par des besoins linguistiques, culturels et opérationnels variés. Les informateurs clés ont souligné que cette boîte à outils prenait en charge aussi bien la collecte de données sur support papier que la collecte mobile, ce qui permettait aux Sociétés nationales d'adapter leurs activités en fonction des différents niveaux de capacités en ressources humaines et de connectivité. Ils ont également apprécié que les documents essentiels soient disponibles en français et en anglais, ce qui se reflète dans les résultats de l'enquête : 97,4 % des participants ont en effet déclaré avoir suivi une formation dans une langue adaptée.

La flexibilité de l'approche de la GI-EDS aurait été limitée par les capacités restreintes des Sociétés nationales en matière d'analyse des données et d'établissement de rapports. Par exemple, alors que 72,2 % des participants à l'enquête impliqués dans l'analyse et les rapports sur les EDS ont reçu des modèles de rapport préétablis, 34,2 % n'ont pu adapter ces modèles aux contextes locaux qu'« avec difficulté » ou « pas du tout ». Les informateurs clés et les participants à l'enquête ont également souvent souligné les possibilités de renforcer les capacités en matière de GI au sein du personnel des Sociétés nationales, dans

le but de réduire la dépendance vis-à-vis du soutien technique apporté par la FICR.

Discussion

L'approche de la GI-EDS a été globalement bien accueillie, mais plusieurs lacunes ont freiné son adoption à plus grande échelle. Les équipes responsables des enterrements recueillaient systématiquement des informations essentielles, souvent en étroite collaboration avec les autorités locales, qui alimentaient des processus de GI bien établis, facilitant ainsi la prise de décision fondée sur les données lors des épidémies. Toutefois, la connaissance inégale de la boîte à outils de GI-EDS parmi le personnel CRCR, conjuguée à des lacunes dans la communication de la valeur stratégique de la GI et aux lourdes contraintes opérationnelles pesant sur les équipes responsables des enterrements, a réduit l'acceptabilité globale de cette approche.

La simplicité de l'approche de la GI a été jugée positivement, même si plusieurs difficultés pratiques ont entravé sa mise en œuvre. Des processus clairement définis ont permis aux équipes d'accomplir les tâches essentielles en matière de GI, tandis que l'approche par étapes de la boîte à outils a permis de démarrer les activités de manière simple et de les développer au fur et à mesure que les besoins en matière d'intervention évoluaient. Toutefois, des lignes directrices trop détaillées, une formation spécifique à la GI limitée et un manque d'occasions de s'exercer à la collecte de données concrètes ont nui à cette simplicité.

La flexibilité de l'approche de la GI-EDS était évidente dans divers contextes d'éclosion, caractérisés par des besoins linguistiques, culturels et opérationnels variés. La disponibilité d'outils de collecte de données à la fois sur support papier et sur mobile, ainsi que de documents clés dans différentes langues, a permis aux Sociétés nationales d'adapter la mise en œuvre aux capacités locales et aux contraintes de connectivité. Toutefois, les capacités limitées en matière d'analyse des données et d'établissement de rapports au sein de certaines Sociétés nationales ont restreint la flexibilité des opérations, soulignant la nécessité de renforcer davantage les capacités en matière de GI afin de favoriser un leadership local accru tout au long du processus de GI.

Points forts et limites

Cette évaluation a bénéficié de la participation d'un groupe diversifié de membres du personnel du Mouvement CRCR possédant une vaste expérience des interventions en matière d'EDS, ce qui a permis de recouper les résultats provenant de sources multiples. Toutefois, plusieurs limites devraient être prises en compte. Les informateurs clés ont été sélectionnés de manière ciblée, ce qui signifie que certains points de vue ont pu être sous-représentés. Les réponses à l'enquête étaient réparties de manière inégale entre les Sociétés nationales,



une grande partie d'entre elles provenant de la Croix-Rouge guinéenne. Cette situation s'explique par des taux de réponse variables plutôt que par des différences dans l'échantillonnage; les analyses de sensibilité, qui ont exclu ces réponses, ont donné des résultats semblables. Un biais de mémoire a pu influencer les réponses en raison du temps considérable qui s'est écoulé depuis certaines expériences d'éclosion. Un biais de la part des chercheurs était également envisageable, compte tenu de l'affiliation de l'équipe de recherche au Mouvement CRCR, bien que l'utilisation d'outils normalisés et d'une analyse menée en équipe ait permis d'atténuer ce risque. Enfin, cette évaluation n'a pas été conçue ni dimensionnée pour analyser les différences en fonction du sexe ou d'autres caractéristiques démographiques, qui peuvent influencer les rôles opérationnels et les expériences vécues lors des interventions en cas d'éclosion.

Recommandations

Sur la base de ces conclusions, des recommandations concrètes et axées sur la mise en œuvre ont été formulées afin de renforcer l'approche de GI-EDS. Tout d'abord, la coordination de la GI-EDS pourrait être renforcée en favorisant une communication régulière entre les différentes entités du Mouvement CRCR, en proposant des séances de formation structurées sur la boîte à outils de GI-EDS à l'intention du personnel des Sociétés nationales, et en organisant des séances d'information avant et après le déploiement à l'intention des délégués internationaux chargés de la GI-EDS. D'une part, il serait possible d'améliorer la connaissance de la boîte à outils de GI-EDS en encourageant son utilisation systématique dans toutes les interventions, en démontrant l'intérêt d'une prise de décision fondée sur les données lors des épidémies et en aidant les responsables à souligner l'importance stratégique de la GI-EDS. Ensuite, une plus grande localisation de la mise en œuvre de la GI-EDS pourrait être favorisée par une implication accrue du personnel des Sociétés nationales à toutes les étapes de ce processus, ce qui permettrait d'adapter les outils et les flux de travail au contexte tout en respectant les normes fondamentales, et en encourageant le mentorat et un transfert progressif des fonctions liées à la GI-EDS au personnel des Sociétés nationales. Enfin, la formation à la GI-EDS pourrait être élargie en consacrant du temps spécifique aux compétences propres à ce domaine et à des exercices pratiques de collecte de données, et en proposant régulièrement des formations de remise à niveau afin de maintenir la capacité opérationnelle au fil du temps.

Conclusion

Bien que des lacunes subsistent, cette évaluation met en évidence le rôle de l'approche de la GI-EDS dans l'intervention aux épidémies de FHV au sein du Mouvement CRCR. Le renforcement de la coordination, la sensibilisation accrue sur la boîte à outils, le développement des capacités en matière de GI et le soutien à une appropriation locale plus forte pourraient améliorer davantage l'état de préparation en vue de futures interventions.

Déclaration des auteurs

D. K. L. — Conceptualisation, méthodologie, analyse formelle, enquête, extraction de données, rédaction de la version originale, rédaction-révision et édition, visualisation, supervision, administration du projet

A. B. — Conceptualisation, méthodologie, analyse formelle, enquête, rédaction-révision et édition, administration du projet

M. G. — Conceptualisation, analyse formelle, enquête, rédaction-révision et édition, administration du projet

M. M. B. — Conceptualisation, méthodologie, rédaction-révision et édition, supervision

Intérêts concurrents

Aucun.

Identifiants ORCID

Douglas Lau — [0000-0003-2155-6270](#)

Marguerite Gollish — [0000-0001-6170-8430](#)

Maria Munoz-Bertrand — [0000-0002-6242-8702](#)

Remerciements

Les auteurs remercient le personnel et les volontaires de la CRCR qui ont donné de leur temps, apporté leur point de vue et offert leur soutien au recrutement des participants, à la collecte des données et à l'interprétation des résultats. Les auteurs tiennent également à remercier le Programme canadien d'épidémiologie de terrain et l'Agence de la santé publique du Canada pour avoir facilité le stage au cours duquel cet article a été rédigé.

Financement

Ces travaux ont été réalisés dans le cadre des fonctions salariées habituelles des auteurs au sein de leurs organisations respectives. Aucun financement particulier n'a été reçu pour ce projet.

Références

1. Baseler L, Chertow DS, Johnson KM, Feldmann H, Morens DM. The pathogenesis of Ebola virus disease. *Annu Rev Pathol* 2017;12:387–418. DOI PubMed
2. Organisation mondiale de la Santé. Maladie à virus Marburg. Genève, CH : OMS; 2025. [Consulté le 9 fév. 2026]. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/marburg-virus-disease>
3. Organisation mondiale de la Santé. Maladie d'Ébola. Genève, CH : OMS; 2025. [Consulté le 9 fév 2026]. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ebola-disease>



4. Victory KR, Coronado F, Ifono SO, Soropogui T, Dahl BA; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Ebola transmission linked to a single traditional funeral ceremony - Kissidougou, Guinea, December, 2014-January 2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2015;64(14):386–8. [PubMed](#)
5. Curran KG, Gibson JJ, Marke D, Caulker V, Bomeh J, Redd JT, Bunga S, Brunkard J, Kilmarx PH. Cluster of Ebola virus disease linked to a single funeral—moyamba District, Sierra Leone, 2014. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2016;65(8):202–5. [DOI PubMed](#)
6. Centers for Disease Control and Prevention. Viral Hemorrhagic Fevers. Outbreak History. Atlanta, GA: CDC; 2025. [Consulté le 9 fév. 2026]. <https://www.cdc.gov/ebola/outbreaks/index.html>
7. Faye O, Boëlle PY, Heleze E, Faye O, Loucoubar C, Magassouba N, Soropogui B, Keita S, Gakou T, Bah HI, Koivogui L, Sall AA, Cauchemez S. Chains of transmission and control of Ebola virus disease in Conakry, Guinea, in 2014: an observational study. *Lancet Infect Dis* 2015;15(3):320–6. [DOI PubMed](#)
8. Tiffany A, Dalziel BD, Kagume Njenge H, Johnson G, Nugba Ballah R, James D, Wone A, Bedford J, McClelland A. Estimating the number of secondary Ebola cases resulting from an unsafe burial and risk factors for transmission during the West Africa Ebola epidemic. *PLoS Negl Trop Dis* 2017;11(6):e0005491. [DOI PubMed](#)
9. Checchi F, Eamer G, Katshitshi J, Robles Dios L, Kai A, Warsame A. Effect of a safe and dignified burial intervention on Ebola virus transmission in the eastern Democratic Republic of the Congo, 2018-19: a propensity score analysis. *Lancet Glob Health* 2025;13(9):e1617–26. [DOI PubMed](#)
10. Ministère de la santé. République démocratique du Congo. Plan stratégique de riposte contre l'épidémie de la maladie à virus ébola dans les provinces du Nord Kivu, Sud Kivu et de l'Ituri, République Démocratique du Congo, Juillet – Décembre 2019. Kinshasa, RDC : MS; 2019. [Consulté le 9 fév. 2026]. <https://www.who.int/docs/default-source/documents/drc-srp4-9august2019.pdf>
11. World Health Organization Regional Office for Africa. WHO response plan for the Ebola virus disease outbreak in Uganda, September 2022–February 2023. Brazzaville, DRC: WHO Regional Office for Africa; 2022. [Consulté le 9 fév. 2026]. https://www.afro.who.int/sites/default/files/2022-11/WHO%20EBOLA%20VIRUS%20DISEASE%20OUTBREAK%20RESPONSE%20PLAN_7%20Oct%202022_1130.pdf
12. Kyomba GK, Kiyombo GM, Grépin KA, Mayaka SM, Mambu TN, Hategeka C, Mapatano MA, Alcayna-Stevens L, Kapanga SK, Konde JN, Ngo DB, Babakazo PD, Mafuta EM, Lulebo AM, Ruton H, Law MR. Assessing routine health information system performance during the tenth outbreak of Ebola virus disease (2018-2020) in the Democratic Republic of the Congo: A qualitative study in North Kivu. *PLOS Glob Public Health* 2022;2(7):e0000429. [DOI PubMed](#)
13. Warsame A, Eamer G, Kai A, Dios LR, Rohan H, Keating P, Katshitshi J, Checchi F. Performance of a safe and dignified burial intervention during an Ebola epidemic in the eastern Democratic Republic of the Congo, 2018-2019. *BMC Med* 2023;21(1):484. [DOI PubMed](#)
14. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. Rapid response personnel (surge) overview. Geneva, CH: IFRC. [Consulté le 26 mar. 2026]. <https://go.ifrc.org/surge/overview/rapid-response-personnel>
15. RREAL. Rapid Research and Evaluation Lab. London, UK: RREAL. [Consulté le 9 fév. 2026]. <https://www.rapidresearchandevaluation.com/>
16. Vindrola-Padros C, Chisnall G, Polanco N, Vera San Juan N. Iterative Cycles in Qualitative Research: Introducing the RREAL Sheet as an Innovative Process. *Soc Sci Humanit Open* 2022. [DOI](#)
17. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA* 2013;310(20):2191–4. [DOI PubMed](#)

Appendice

Du matériel supplémentaire est disponible sur demande auprès de l'auteur : doug.k.lau@gmail.com

Tableau S1 : Guide d'entretien avec des informateurs clés

Tableau S2 : Résultats de l'enquête



« Ces incendies que j'ai dû affronter ont été un apprentissage » : une évaluation du Rapport quotidien de surveillance de la fumée à Eeyou Istchee

Anna JW Manore^{1,2*}, Jason Coonishish³, Isabelle Duguay^{1*}, Colleen Fuller¹, Juliette Ottereyes⁴,
Équipe de santé environnementale¹

Résumé

Contexte : En 2023, Eeyou Istchee a connu une saison de feux de forêt record, causant des dommages sans précédents aux terres, aux écosystèmes et aux infrastructures culturelles interconnectés. Les feux de forêt peuvent avoir de graves répercussions sur la santé, notamment des problèmes respiratoires et cardiovasculaires, ainsi que des maladies liées à la chaleur. De mai 2023 à septembre 2023, le Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie James (CCSSSBJ) a communiqué des mises à jour orales sur la fumée, les incendies et la chaleur lors de réunions quotidiennes avec les partenaires de la santé publique et les services d'intervention d'urgence au sens large. En 2024, le CCSSSBJ a formalisé ces mises à jour orales sous la forme d'un rapport écrit quotidien, diffusant des informations accessibles au public par courriel afin de permettre une réponse rapide en matière de santé publique.

Objectif : Évaluer l'utilité du *Rapport quotidien de surveillance de la fumée à Eeyou Istchee* (ci-après dénommé « le Rapport ») à l'issue de la première saison de mise en œuvre et cerner les améliorations possibles.

Méthodes : L'évaluation a été élaborée conjointement avec des partenaires clés à l'aide d'approches participatives, les objectifs de l'évaluation étant axés sur l'utilité du Rapport pour la prise de décision en matière de fumée, d'incendies et de chaleur. Des entretiens avec des informateurs clés (n = 6) ont été menés auprès des destinataires du Rapport, et les résultats ont été synthétisés à l'aide d'une analyse thématique.

Résultats : Les destinataires ont décrit le Rapport comme utile et rassurant quant aux conditions actuelles à Eeyou Istchee. Parmi les améliorations suggérées figuraient l'ajout de plus d'éléments visuels, l'utilisation d'un langage clair et l'accompagnement des destinataires à la recherche d'informations complémentaires pour compléter le Rapport (c.-à-d. des informations plus précises que les mises à jour quotidiennes au niveau régional).

Conclusion : Les possibilités d'amélioration cernées grâce à cette évaluation ont servi de base aux mises à jour du Rapport pour 2025 et au-delà, et pourraient également être mises en œuvre par d'autres organisations autochtones qui établissent ou améliorent leurs propres processus de surveillance et de production de rapports sur l'environnement.

Citation proposée : Manore AJW, Coonishish J, Duguay I, Fuller C, Ottereyes J, Équipe de santé environnementale. « Ces incendies que j'ai dû affronter ont été un apprentissage » : une évaluation du Rapport quotidien de surveillance de la fumée à Eeyou Istchee. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2026;52(7/8):354–64. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v52i78a08f>

Mots-clés : santé environnementale, feux de forêt, santé des populations autochtones, santé des Cris, Eeyou Istchee, évaluation de la surveillance, analyse thématique

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



Affiliations

¹ Service de santé publique, Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie James, Mistissini, QC

² Programme canadien d'épidémiologie de terrain, Centre de préparation aux situations d'urgence, Agence de la santé publique du Canada, Montréal, QC

³ Mesures d'urgence et de planification aux désastres, Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie James, Chisasibi, QC

⁴ Bureau de la protection contre les incendies, des travaux d'infrastructure et des services, Gouvernement de la Nation Crie, Montréal, QC

*Correspondance :

anna.manore@phac-aspc.gc.ca;

isabelle.duguay@ssss.gouv.qc.ca



Introduction

« Depuis des temps immémoriaux, les feux de forêt ont toujours été présents à Eeyou Eenu Istchee et partout au Canada, façonnant les forêts et les écosystèmes. Nos ancêtres considéraient le feu comme une force naturelle, capable à la fois de renouveler et de détruire, et ils ont appris à vivre avec lui. » — Reggie Tomatuk, agent de planification, de programmation et de recherche, service de la santé publique régionale, Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie James

Des feux de forêt de grande ampleur se sont déclarés ces dernières années au Canada et dans le monde entier (1–5). Malgré les connaissances, la compréhension et les pratiques autochtones de longue date sur la façon de vivre avec le feu, les récents feux de forêt ont eu des répercussions disproportionnées sur les populations autochtones, notamment en raison de l'éloignement géographique et des ressources limitées en matière de lutte contre les incendies (6–9). Ces répercussions devraient s'intensifier à mesure que le changement climatique accroît la fréquence et la gravité des feux de forêt (10–14).

Des feux de forêt sans précédent ont ravagé en 2023 11 % d'Eeyou Istchee (5,11,15), une région de plus de 400 000 km² située le long de la côte est de la Baie James et à l'intérieur des terres, où vivent environ 20 000 Eeyouch/Eenouch (Cris). Huit des neuf communautés des Premières Nations cries desservies par le Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie James (CCSSSBJ) ont été évacuées en raison des incendies entre juin 2023 et août 2023, ce qui a entraîné des répercussions négatives sur le plan physique, émotionnel, mental et spirituel pour les Eeyouch/Eenouch. Les incendies et la fumée ont entraîné des fermetures intermittentes de routes, perturbant la circulation des personnes, des approvisionnements et des denrées alimentaires à destination et en provenance des communautés. Les modifications subies par le territoire ont eu des répercussions à la fois immédiates et à long terme sur le territoire, la faune et la flore, éléments essentiels à la chasse, à la pêche et à d'autres modes d'expression de la culture crie (9,11).

Au Canada, la communication d'information sur la fumée des feux de forêt et la communication des risques s'effectuent principalement à l'aide d'outils centralisés, tels que la cote air santé, qui traduisent les mesures ambiantes de PM_{2,5} et de co-polluants en recommandations standardisées en matière de santé publique. La cote air santé peut présenter une sensibilité limitée aux schémas d'exposition propres à la fumée des feux de forêt et à la variabilité locale lors d'événements incendiaires extrêmes (16,17). Cette démarche est moins accessible et moins adaptée au contexte des communautés autochtones, où les inégalités structurelles, les différences linguistiques et l'intégration limitée des systèmes de gouvernance et de savoirs autochtones peuvent réduire l'efficacité de la communication des risques et des mesures de protection (18). Les équipes

d'intervention d'urgence crie doivent prendre des décisions rapides et éclairées concernant l'utilisation des voies de transport isolées afin d'assurer la continuité de l'approvisionnement alimentaire de la communauté, l'exploitation des lignes de piégeage et la préparation à l'évacuation des personnes médicalement vulnérables. L'intervention de santé publique comprend des missions de liaison, la coordination des zones d'air pur et des ressources d'abris sur place, la distribution de masques N95 en dehors des établissements de santé, la diffusion de messages de santé publique et la mise en place de capacités d'urgence. Lors des incendies de 2023, l'équipe régionale de santé environnementale du CCSSSBJ a été sollicitée pour fournir quotidiennement à ses partenaires des informations régionales sur la fumée, les incendies et la chaleur, afin d'étayer ces mesures. En l'absence de dispositif de surveillance préexistant, les experts de l'équipe ont examiné les données fragmentaires disponibles et s'en sont servis pour communiquer oralement les informations pertinentes.

En 2024, un rapport quotidien structuré a été élaboré afin de surveiller l'activité des feux, de prévoir la propagation de la fumée sur l'ensemble du territoire, de suivre les mesures de la qualité de l'air et de prévoir les pics de chaleur (*Rapport quotidien de surveillance de la fumée à Eeyou Istchee*, ci-après dénommé « le Rapport ») (**appendice, matériel supplémentaires**, figures S1–S2 et tableau S1) dans le but d'améliorer la mise en œuvre et l'utilisation de ce service de surveillance. L'utilité du Rapport pour soutenir les mesures de santé publique a été évaluée à l'issue de la première saison de mise en œuvre. Cette évaluation répond directement à un besoin exprimé de renforcer la surveillance environnementale, la coordination et la communication lors des situations d'urgence à Eeyou Istchee (12,19).

Une part importante de la population d'Eeyou Istchee étant particulièrement vulnérable aux effets sur la santé de la fumée, des incendies et de la chaleur, une surveillance s'accompagnant d'une communication et d'une coordination en temps opportun entre les partenaires chargés des interventions adaptatives est cruciale pour gérer une réponse rapide aux besoins complexes découlant de ces événements de plus en plus graves.

Méthodes

Planification de l'évaluation

Conformément aux principes de recherche Miyupimaatisiun en matière de planification, d'exécution et d'interprétation collaboratives, ainsi qu'aux travaux antérieurs sur l'évaluation dans des contextes autochtones (20–22), cette évaluation a été élaborée conjointement avec les producteurs et les destinataires du rapport 2024 (**tableau 1**).



Tableau 1 : Rédacteurs et destinataires du *Rapport quotidien de surveillance de la fumée à Eeyou Istchee* de 2024 et 2025

Rédacteurs du Rapport	Destinataires du Rapport 2024	Destinataires du Rapport 2025 ^a
Santé environnementale du CCSSSBJ	Santé environnementale du CCSSSBJ Mesures d’urgence du CCSSSBJ Service de communication du CCSSSBJ Centres Miyupimaatisiin communautaires (CMC) et hôpitaux, selon les besoins Bureau de la protection contre les incendies du gouvernement de la Nation Crie (GNC)	Santé environnementale du CCSSSBJ Mesures d’urgence du CCSSSBJ Service des communications du CCSSSBJ Centres Miyupimaatisiin communautaires (CMC) et hôpitaux Bureau de la protection contre les incendies du gouvernement de la Nation Crie (GNC) Agents de sécurité publique régionaux et communautaires du GNC Santé au travail du CCSSSBJ

Abréviations : CCSSSBJ, Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie James; GNC, gouvernement de la Nation Crie
^a Les destinataires ont été ajoutés à la liste de diffusion à différentes dates tout au long de la saison des feux de forêt de 2025

Les groupes de discussion ont cerné des questions clés qui ont servi à définir les objectifs de l’évaluation. Les questions et les objectifs ont été mis en correspondance avec les *Lignes directrices actualisées pour l’évaluation des attributs des systèmes de surveillance de la santé publique reflétant l’utilité et la qualité des données* des Centers for Disease Control and Prevention des États-Unis (23) (**tableau 2**). L’utilité correspond au degré auquel le Rapport « contribue à la prévention et au contrôle des événements indésirables liés à la santé » associés à la fumée et aux feux de forêt, « y compris une meilleure compréhension des conséquences de ces événements pour la santé publique ». La qualité des données « reflète l’exhaustivité et la validité » des informations contenues dans le Rapport. Bien qu’une évaluation interne plus large du Rapport ait également fait appel à une enquête, à une analyse des messages publiés sur les réseaux sociaux et à une comparaison entre les températures signalées et celles enregistrées, cet article se concentre exclusivement sur l’évaluation de l’utilité à l’aide de méthodes qualitatives.

Entretiens avec des informateurs clés

Au cours de l’été 2025, six entretiens semi-structurés (d’une durée de 45 à 60 minutes chacun) ont été menés auprès des destinataires du Rapport en 2024. Les invitations aux entretiens avec les informateurs clés ont été envoyées par courriel, en ciblant principalement les organisations et les communautés ayant réagi à des épisodes de forte fumée ou d’incendies en 2024 (première saison de mise en œuvre du Rapport). Un échantillon de commodité a été constitué à partir de tous les participants volontaires. Un guide d’entretien a été élaboré conjointement avec les auteurs et les destinataires du Rapport, sur la base des questions clés (appendice, matériel supplémentaire, liste S1), et a permis de passer en revue des exemples de rapports datant à la fois de 2024 et de 2025 (appendice, matériel supplémentaire, figures S1–S2). Les entretiens ont été menés via Microsoft Teams, avec transcription et enregistrement, après obtention du consentement préalable des participants. Les transcriptions ont été relues par un coauteur et transmises aux informateurs clés pour validation.

Tableau 2 : Objectifs d’évaluation et questions clés correspondantes cernés par les rédacteurs et les destinataires du *Rapport sur la surveillance quotidienne de la fumée à Eeyou Istchee* de 2024

Objectifs de l’évaluation	Question(s) clé(s)
Mettre en perspective les ressources nécessaires à la production et à la diffusion du Rapport	Quelle a été la portée du Rapport? Des « niveaux » de production de rapports différents (c.-à-d. des rapports plus courts les jours où la pollution est faible ou nulle) répondraient-ils aux besoins de la population?
Décrire les mesures prises à la suite du Rapport	Quelle a été la portée du Rapport?
Décrivez comment le Rapport a été utilisé par ses destinataires et en quoi il a aidé les décideurs d’Eeyou Istchee à réagir face à la fumée, aux incendies et à la chaleur	Quelle a été la portée du Rapport? Le format est-il adapté au public visé, ou pourrait-il être amélioré? La fréquence de publication du Rapport est-elle acceptable? Différents « niveaux » de couverture (c.-à-d. des rapports plus courts les jours calmes ou sans incident) répondraient-ils aux besoins des gens?
Cernez les sections ou les aspects du Rapport qui sont plus ou moins utiles à ceux qui l’ont reçu	Le Rapport contient-il les informations nécessaires aux décideurs? Quelles informations contenues dans le Rapport sont les plus utiles pour les décideurs? Y a-t-il des informations qui ne sont pas nécessaires?

Abréviation : Rapport, *Rapport quotidien de surveillance de la fumée d’Eeyou Istchee*

Analyse thématique

Une analyse thématique a été réalisée dans Microsoft Excel à partir de thèmes *a priori* et émergents (**tableau 3**). Ceux-ci ont été classés en thèmes de contenu et en thèmes d’action. L’analyse a suivi un processus structuré et itératif comprenant une première familiarisation avec les données, un codage systématique des thèmes, la définition des thèmes émergents et un affinage visant à renforcer la transparence et la rigueur analytique. Un membre du service de santé publique du



Tableau 3 : Thèmes *a priori* et émergents utilisés dans l'analyse thématique des entretiens avec les informateurs clés

Objectifs de l'évaluation	Origine	Thèmes
1,2,3,4	Aspects généraux du Rapport (<i>a priori</i>)	Actions inspirées par le Rapport
		Priorités des destinataires dans le Rapport
		Format et fréquence du Rapport
2,3,4	Sections du Rapport (<i>a priori</i>)	Qualité de l'air
		Température
		Vent
		Visibilité
		Recommandations du Rapport
3,4	Thèmes émergents	Signaler pour rassurer
		Apprentissage et préparation
		Compétences et coordination

Abréviation : Rapport, *Rapport quotidien de surveillance de la fumée d'Eeyou Istchee*

CCSSSBJ a joué le rôle de deuxième évaluateur : il a codé deux transcriptions d'entretiens anonymisées et discuté des résultats avec un coauteur afin d'assurer la cohérence.

Considérations éthiques

L'évaluation de la surveillance de la santé publique ne relève pas de la définition de la recherche donnée par le CCSSSBJ (21). Toutefois, conformément aux principes de recherche Miyupimaatisiun (20) et aux principes des Premières Nations en matière de propriété, de contrôle, d'accès et de possession (PCAP®) (24), le protocole d'évaluation a été discuté avec le bureau de recherche du CCSSSBJ lors de la phase de planification, et le manuscrit a été examiné par le comité consultatif de recherche du CCSSSBJ. La confidentialité

a été garantie aux informateurs clés; ceux-ci ont été informés des objectifs et des méthodes de l'évaluation, ont reçu des explications sur l'utilisation qui serait faite de leurs informations et ont donné leur consentement oral ou écrit avant de participer.

Résultats

Entretiens avec les informateurs clés

Les personnes interrogées étaient des employés du CCSSSBJ (Miyupimâtisiun [n = 2], Mesures d'urgence [n = 1], Santé publique [n = 2]) et du Bureau de la protection contre les incendies du gouvernement de la Nation Crie (n = 1). Cela représentait quatre des cinq groupes ayant reçu le Rapport en 2024 (c.-à-d. avant l'élargissement de la liste de diffusion en 2025).

Thème : Mesures issues du Rapport

Les objectifs du Rapport sont les suivants : 1) surveiller les conditions relatives aux feux, à la fumée, à la qualité de l'air et à la température dans la région d'Eeyou Istchee afin de faciliter une intervention rapide en matière de santé publique; 2) déterminer à quel moment les critères d'activation et de désactivation d'un système de gestion des incidents de santé publique sont remplis.

Les mesures pouvant être prises à la lumière du Rapport variaient en fonction des rôles des destinataires et de la gravité de la situation (tableau 4).

Les résultats supplémentaires de l'analyse thématique sont résumés selon les questions clés dans le tableau 5, et par thème dans le tableau 6.

Priorités du Rapport cernées par les destinataires

La qualité de l'air a été citée comme une priorité dans cinq entretiens, suivie de la température et des recommandations d'actions de santé publique (trois chacune).

Tableau 4 : Mesures pouvant reposer sur le *Rapport quotidien de surveillance de la fumée d'Eeyou Istchee*

Évaluation objectifs	Thème	Observations
1, 2, 3, 4	Actions pouvant s'appuyer sur le Rapport	Selon les informateurs clés, le Rapport aurait pu servir de base aux mesures suivantes : • Augmentation des effectifs ou autorisation des heures supplémentaires • Renforcement de la surveillance environnementale • Mener des actions de communication auprès du public • Fournir des informations, rassurer et apporter un soutien aux collègues et aux partenaires communautaires • Reprogrammer les activités ou les services communautaires (p. ex., le ramassage des ordures) • Demander aux travailleurs en extérieur de porter un masque si la qualité de l'air est mauvaise • Mise en place d'espaces à air pur (c.-à-d. coordination avec les agents de sécurité publique pour bloquer les systèmes de ventilation des bâtiments) • Réaliser des évaluations des risques sanitaires afin de faciliter la hiérarchisation des priorités en cas d'évacuations potentielles • Coordonner l'évacuation des populations vulnérables ou de communautés entières (c.-à-d. assurer la logistique, cerner les populations vulnérables, rester en communication avec les équipes locales de coordination des urgences)

Abréviation : Rapport, *Rapport quotidien de surveillance de la fumée d'Eeyou Istchee*

**Tableau 5 : Mise en correspondance des objectifs et des questions clés avec les résultats de l'analyse thématique**

Évaluation objectif(s)	Question clé	Résumé des résultats
1,2,3	Quelle a été la portée du Rapport?	Les destinataires ont indiqué avoir communiqué les informations contenues dans le Rapport aux organismes provinciaux de sécurité civile, les chefs des pompiers locaux, le personnel et les usagers du CMC, les comités communautaires de gestion des urgences, ainsi que les membres de la communauté concernés.
1,3	Différents « niveaux » de production de rapports répondraient-ils aux besoins des destinataires?	Plusieurs destinataires ont qualifié le Rapport quotidien de rassurant et ont indiqué qu'un Rapport « allégé » les jours où il n'y a pas de sujet de préoccupation répondrait également à leurs besoins. Un destinataire a suggéré un rapport abrégé similaire à la première page du Rapport 2025 pour ces jours-là.
3	Le format convenait-il au public visé, ou pourrait-il être amélioré?	Les destinataires ont salué les éléments plus visuels du Rapport, tandis que les avis sur les parties comportant davantage de texte étaient mitigés. Certains destinataires ont exprimé le souhait d'une version plus synthétique pouvant être diffusée à plus grande échelle. La réception du Rapport par courriel fonctionne généralement bien. Les personnes interrogées ont aimé que les informations leur soient transmises directement le matin sans qu'elles aient à les rechercher, et qu'elles soient consultables dans leur boîte de réception plus tard dans la journée.
3	La fréquence de publication du Rapport est-elle acceptable?	En général, oui. Les destinataires du Rapport ont salué la mise à jour quotidienne, et les deux mises à jour quotidiennes en cas de préoccupations accrues et/ou de situation évoluant rapidement. Cependant, les destinataires ont également décrit des situations où la prise de décision nécessitait des renseignements très précis à un moment ou à un lieu donné (c.-à-d. dépassant le champ d'application d'un Rapport quotidien au niveau régional).
4	Le Rapport contient-il les informations nécessaires aux décideurs pour faire face à la fumée, aux incendies et à la chaleur?	En général, oui. Parmi les suggestions d'informations supplémentaires à ajouter figurait la qualité de l'air dans des lieux situés en dehors des communautés.
4	Quelles informations contenues dans le Rapport sont les plus utiles pour les décideurs?	La plupart des destinataires ont mentionné la fumée et la qualité de l'air comme des priorités lors de la lecture du Rapport. D'autres sections désignées comme prioritaires étaient la température et les recommandations d'actions en matière de santé publique.
4	Y a-t-il des informations qui ne sont pas nécessaires?	Le sentiment général a été bien résumé par l'une des personnes interrogées, qui a déclaré : « Tout est intéressant et tout est utile. » Toutefois, les informations sur le vent et la visibilité ont été jugées potentiellement moins utiles en l'absence d'incendies actifs ou de fumée dense sur le territoire.

Abréviations : CMC, centre Miyupimaatisiun communautaire; Rapport, Rapport quotidien de surveillance de la fumée d'Eeyou Istchee

Thème : format et fréquence

Tous les informateurs clés ont salué les éléments visuels du Rapport (c.-à-d. les cartes) pour leur rapidité de lecture et leur facilité de diffusion. Le Rapport fait souvent référence à des communautés précises, ce que les destinataires ont salué car cela leur permettait de repérer rapidement leur propre communauté, ou celles où eux-mêmes ou leurs collègues ont des proches. Cependant, ce format crée un manque d'informations concernant les risques sanitaires pour les Eeyouch/Eenouch sur le terrain ou sur les autoroutes (c.-à-d. en dehors des communautés). L'envoi du Rapport par courriel le matin permettait de le consulter facilement dès le début de la journée de travail, de le retrouver facilement par la suite et de gagner du temps en évitant d'avoir à rechercher des informations ailleurs.

Si les destinataires ont salué les rapports quotidiens, un rapport allégé les jours où la qualité de l'air et la température sont inférieures aux seuils préoccupants permettrait également de répondre à ce besoin. Un destinataire a suggéré de n'envoyer que la première page du Rapport 2025 ces jours-là (c.-à-d. une carte de la qualité de l'air actuelle et un bref résumé de la qualité de l'air et de la température prévues).

Les rapports biquotidiens étaient appréciés lorsque les recommandations étaient particulièrement urgentes (p. ex., fermer les fenêtres pendant la journée ou la nuit) ou susceptibles d'évoluer au cours de la journée. Les destinataires ont souligné l'importance de disposer d'informations facilement accessibles pour les réunions d'intervention d'urgence.

Thème : contenu relatif à la qualité de l'air et à la température

La qualité de l'air et la température ont toutes deux été désignées comme des thèmes prioritaires du Rapport, ces informations servant à faire face aux risques sanitaires liés à la fumée et à la chaleur. Lorsque les communautés sont menacées d'évacuation, les prévisions concernant la fumée ont été décrites comme « cruciales » pour déterminer les sites appropriés d'accueil des évacués. Une personne interrogée a décrit une expérience datant de 2023 (avant la mise en œuvre du Rapport écrit) :

« Pour [COMMUNAUTÉ A], il y a eu une deuxième évacuation. Nous nous sommes réfugiés dans la communauté voisine, à

**Tableau 6 : Résumé des résultats de l'analyse thématique et des possibilités d'amélioration correspondantes**

Thème	Observation(s)	Possibilités d'amélioration
Priorités des bénéficiaires dans le Rapport	La qualité de l'air a été la priorité la plus souvent mentionnée par les destinataires, suivie de la température et des recommandations d'actions en matière de santé publique	Continuer à rendre compte de la qualité de l'air et de la température, et à fournir des recommandations écrites
Format et fréquence	Les éléments visuels du Rapport 2025 ont été salués, tandis que les paragraphes de texte écrit ont été qualifiés de « très longs »	Ajouter des éléments visuels (p. ex., des cartes ou des infographies); mettre en évidence les mots-clés ou les lieux
Format et fréquence	Les destinataires ont aimé pouvoir parcourir rapidement le Rapport pour y trouver le nom de leur propre communauté et de celles voisines; cependant, les Eeyouch/Eenouch vivent et se déplacent souvent en dehors de leurs communautés	Inclure des lieux situés au-delà des communautés; privilégier un résumé à l'échelle régionale
Format et fréquence	La diffusion du Rapport le matin était utile pour planifier la journée de travail; il est important de disposer d'informations sur la fumée, les incendies et la chaleur pour les réunions de coordination quotidiennes	Maintenir les rapports quotidiens (le matin) et, le cas échéant, les rapports deux fois par jour
Format et fréquence	Les destinataires aiment les rapports quotidiens, et aucune objection n'a été formulée concernant un rapport allégé les jours où il n'y a pas de sujet de préoccupation	Poursuivre les rapports quotidiens; envisager de n'envoyer que la première page du formulaire 2025 les jours où il n'y a pas de problèmes
Qualité de l'air	La situation actuelle et future en matière de fumée et de qualité de l'air était essentielle pour contextualiser les risques sanitaires et orienter les interventions de santé publique (p. ex., déterminer les sites d'accueil des personnes évacuées)	Continuer à rendre compte à la fois de la fumée et de la qualité de l'air actuelles et futures
Température	Les informations sur la température ont guidé la réponse de santé publique face à la chaleur et aux risques combinés de la chaleur et de la fumée	Continuer à rendre compte de la température; adapter les recommandations relatives à la canicule lorsque la fumée et la chaleur coexistent
Vent	Les informations sur le vent se sont avérées utiles en raison de l'influence de ce dernier sur le comportement de la fumée et des incendies, mais elles sont potentiellement moins pertinentes en l'absence d'incendies ou de fumée susceptibles d'être touchés	Ne communiquez des informations sur le vent que s'il existe des menaces importantes pour une communauté liées au feu ou à la fumée; aidez les destinataires à trouver des informations fiables sur le vent, propres à leur situation
Visibilité	La visibilité peut constituer une information cruciale pour déterminer si les déplacements routiers ou aériens entre les communautés sont possibles (p. ex., pour les évacuations ou le ravitaillement), mais elle est potentiellement moins pertinente lorsque la qualité de l'air est bonne	Ne communiquez des informations sur la visibilité que s'il existe des menaces importantes pour une communauté liées à un incendie ou à la fumée; aidez les destinataires à trouver des informations fiables sur la visibilité adaptées à leur situation
Recommandations du Rapport	Les recommandations contenues dans le Rapport ont guidé les échanges des destinataires avec leurs partenaires communautaires et leur participation aux réunions de gestion des urgences	Continuez à fournir des recommandations écrites dans le Rapport
Recommandations du Rapport	Les bénéficiaires ont aimé les recommandations adaptées à des publics particuliers (p. ex., les garderies, les lieux de travail, les organisateurs d'événements), à des communautés ou à des bâtiments, et intégrant les savoirs traditionnels cris	Continuer à adapter les recommandations pour qu'elles reflètent les publics et les réalités propres à chaque contexte
Signaler pour rassurer	Les informations sur la fumée et les feux de forêt se sont avérées rassurantes pour de nombreux destinataires, tant pour leurs propres communautés que pour les communautés voisines où eux-mêmes, leurs collègues ou leurs patients peuvent avoir des proches	Poursuivre la diffusion quotidienne de rapports comprenant un aperçu régional à l'intention de tous les destinataires
Compétences et coordination	Les entretiens ont souligné l'importance de définir clairement les rôles et les responsabilités des partenaires lors des situations d'urgence liées à la fumée, aux incendies et à la chaleur	Collaborer avec les partenaires pour clarifier les rôles et les responsabilités dans le cadre de discussions, d'exercices sur table ou d'autres moyens appropriés avant les prochaines saisons de feux de forêt; dans la mesure du possible, désigner une ou plusieurs parties responsables lors de la formulation de recommandations écrites
Apprentissage et préparation	Les expériences passées en matière d'incendies de forêt ont constitué une source d'enseignements pouvant être mis à profit pour les futures saisons d'incendies de forêt	Réfléchir aux enseignements tirés et les appliquer aux futures activités de préparation aux feux de forêt; organiser des discussions ou des sessions de formation avant le début de la saison

Abréviation : Rapport, Rapport quotidien de surveillance de la fumée d'Eeyou Istchee



savoir [COMMUNAUTÉ B], et cela nous a vraiment aidés à prendre ces décisions. J'étais un peu inquiet au sujet de la communauté que nous avons choisie au départ, mais une fois que nous avons eu ce rapport, [COMMUNAUTÉ B] n'a été exposée à cette fumée que pendant environ une heure, puis le vent a tourné et tout est rentré dans l'ordre pendant environ deux ou trois jours. »

Les informations sur la température ont guidé la prise de décision concernant les risques sanitaires potentiels et le comportement du feu :

« En cas d'urgence, si le temps est humide et froid, le feu ralentit. Cela nous laisse donc quelques heures pour agir. »

Thème : données sur le vent et la visibilité

Les informations sur le vent et la visibilité se sont avérées utiles lorsque ceux-ci avaient une incidence sur la fumée et les incendies existants, et ont guidé les décisions d'évacuation et de déplacement en cas d'urgence :

« S'il n'y a pas de visibilité, on ne peut pas évacuer les gens. »

« Nous disposions d'une fenêtre de trois ou quatre heures avant que le vent ne tourne, ce qui rendrait l'autoroute praticable pour rentrer chez nous. Nous avons dû organiser un convoi avec des poids lourds afin qu'ils puissent acheminer de la nourriture, de l'essence, mais aussi ramener les personnes qui s'étaient rendues à un tournoi de hockey. Il y avait [...] des personnes bloquées à [COMMUNAUTÉ] qui voulaient rentrer chez elles. »

Thème : contenu des recommandations du Rapport

Les recommandations du Rapport ont alimenté les discussions avec les collègues et les partenaires communautaires, et ont guidé la participation des destinataires aux réunions de gestion des urgences :

« Les gens veulent toujours une recommandation écrite. »

« [Lors des] réunions des équipes locales d'urgence, c'est la première chose qu'ils demandent : "Quelles sont les recommandations du Conseil de santé des Cris?" »

Les recommandations adaptées à des publics particuliers (p. ex., les garderies, les lieux de travail, les organisateurs d'événements) ont également été saluées, les garderies constituant en particulier un public clé, car leur fermeture peut avoir des répercussions considérables au sein d'une communauté. Les destinataires ont également suggéré d'adapter les recommandations pour refléter les réalités des bâtiments ou des infrastructures à Eeyou Istchee (p. ex., empêcher la fumée

de s'infiltrer par les interstices des fenêtres ou des portes), et d'intégrer ou de reconnaître les savoirs traditionnels cris :

« Traditionnellement, ils utilisaient simplement un tissu qu'ils mouillaient avec de l'eau, et cela servait de filtre contre la fumée. Encore une fois, je pense que cela renvoie aux méthodes traditionnelles qui étaient également réconfortantes et rassurantes. »

Thème émergent : signaler pour rassurer

Les informations sur la fumée et les feux de forêt contenues dans le Rapport se sont avérées rassurantes pour les destinataires concernant leur propre communauté et les communautés voisines où eux-mêmes, leurs collègues ou leurs patients peuvent avoir des proches :

« Quand il y a des feux dans notre région, que ce soit à [COMMUNAUTÉ] ou... Une grande partie de notre communauté vit là-bas, il y a des familles là-bas, vous voyez, alors ils s'inquiètent, vraiment. Et donc, pour apaiser leurs inquiétudes, j'organise une réunion... Je les tiens simplement au courant de la situation pour qu'ils puissent se concentrer sur leur travail sans avoir à se demander : « OK, ma famille est là-bas, je me demande comment ils vont. »

Thème émergent : compétences et coordination

Les bénéficiaires ont souligné l'importance de rôles et de responsabilités clairs dans les situations d'urgence, ainsi que leur souhait de savoir précisément qui serait chargé de mettre en œuvre les recommandations formulées dans le Rapport (p. ex., communiquer avec les partenaires et le public, colmater les interstices au niveau des fenêtres ou des portes, ou apporter des modifications aux systèmes de ventilation).

Thème émergent : apprentissage et préparation

Les bénéficiaires ont réfléchi à la manière dont les expériences passées en matière d'incendies de forêt avaient été une source d'apprentissage, et à la façon dont cet apprentissage pourrait être mis à profit lors des futures saisons d'incendies de forêt :

« Quand [LA COMMUNAUTÉ A] a été évacuée vers [COMMUNAUTÉ B]. C'est comme ça qu'on a découvert que ce genre de chose pouvait arriver. Quand ils sont arrivés dans les gymnases, de la fumée s'infiltrait à l'intérieur, et cette fumée, en quelque sorte, les avait suivis depuis [COMMUNAUTÉ A], tu vois? Et comme la fumée s'infiltrait, ils ont dû bloquer le système de ventilation de ces écoles. C'est là qu'on s'est dit : "Hé, ça pourrait nous arriver aussi, chez nous", alors on s'est préparés à cette éventualité. »



Discussion

Les destinataires du Rapport ont salué les informations « utiles » et « essentielles » propres à Eeyou Istchee qui leur ont été transmises directement, et ont exprimé le souhait de disposer de plus d'éléments visuels et d'un langage clair. Les prochaines périodes de production de rapports pourraient donc privilégier un rapport plus court comportant davantage d'éléments visuels (p. ex., des cartes ou des infographies) ou la publication d'un rapport allégé les jours où les seuils de préoccupation ne sont pas atteints.

La fumée, la qualité de l'air et la chaleur ont été désignées comme des thèmes prioritaires pour orienter la réponse de santé publique, tandis que le vent et la visibilité se sont avérés utiles dans le contexte des répercussions sur les incendies en cours ou la fumée. Lorsque le vent et la visibilité ont guidé la prise de décision (c.-à-d. les évacuations, les convois de transport), ces décisions ont nécessité des précisions dépassant le cadre d'un Rapport quotidien au niveau régional. Pour combler cette lacune, l'une des approches suggérées par l'équipe d'évaluation consistait à aider les destinataires à obtenir ces informations auprès de sources fiables, en continuant à inclure des liens Internet dans le Rapport, en organisant des sessions de formation ou en élaborant des documents d'orientation. Des sessions de formation ou des exercices sur table pourraient également être utilisés pour aborder d'autres thèmes émergents (p. ex., l'importance des compétences territoriales et de la coordination dans les interventions d'urgence, ou l'application des enseignements tirés des incendies passés aux incendies futurs).

Le Rapport s'est avéré rassurant pour les destinataires concernant leur propre communauté et celles voisines, ce qui concorde avec le fait que le manque d'informations a été cerné comme une source de détresse chez les membres des Premières Nations confrontés à des feux de forêt ailleurs au Canada (25). Cette utilité exprimée du Rapport fait écho à l'appel en faveur de stratégies de communication et de coordination adaptées, émanant de sources fiables, dans le contexte de saisons prolongées de fumée et de feux de forêt (18,26,27).

Cette évaluation a mis en évidence un certain nombre de défis communs à l'ensemble des juridictions canadiennes, à savoir la clarification des rôles et des responsabilités, ainsi que la nécessité de disposer de recommandations précises en matière de santé publique lorsque la fumée et la chaleur se produisent simultanément (28). Au Canada, les interventions sanitaires liées aux feux de forêt et à la chaleur s'appuient sur des outils centralisés (p. ex., la cote air santé et les alertes canicule) qui privilégient la standardisation mais dont la pertinence et l'adoption au niveau local peuvent être limitées (16,17). En revanche, cette intervention (c.-à-d. le Rapport) s'aligne

sur les données issues des interventions d'urgence menées par les communautés autochtones et locales, qui montrent qu'une communication des risques ancrée dans la culture et gérée localement renforce la confiance, la compréhension et les mesures de protection en cas de fumée de feux de forêt, d'épisodes de canicule et d'autres urgences de santé publique (18). D'autres défis, tels que la synthèse et la réponse aux conditions sur une vaste zone géographique, sont communs aux collectivités autochtones, rurales et isolées (28–30).

Alors que les entretiens se sont concentrés sur les destinataires du Rapport de 2024, la liste de diffusion s'est considérablement élargie en 2025, et d'autres destinataires pour 2026 et au-delà (p. ex., les maisons de retraite pour aînés) ont été cernés au cours de la rédaction de cet article. Les nouveaux destinataires de 2025 n'ont pas été inclus dans les entretiens avec les informateurs clés, ce qui souligne l'importance d'une évaluation et d'une amélioration continues.

Limites

Cette évaluation s'est principalement appuyée sur des analyses thématiques qualitatives fondées sur un petit échantillon raisonné d'informateurs clés ($n = 6$). L'échantillonnage par commodité pourrait introduire un biais de sélection potentiel et une prise en compte incomplète des perspectives organisationnelles, ce qui limite la généralisation des résultats. Les analyses des communications publiques et des données de température étaient descriptives, limitées dans le temps et de portée sélective, ce qui restreint la généralisation. Les indicateurs de mobilisation et les comparaisons avec les prévisions météorologiques constituent des mesures indirectes de la portée et de l'exposition et n'évaluent pas l'incidence comportementale ni d'autres composantes du Rapport (p. ex., la qualité de l'air), ce qui représente des sources supplémentaires de biais de mesure.

Conclusion

Le *Rapport quotidien de surveillance de la fumée à Eeyou Istchee* a été jugé utile et a rassuré ses destinataires. Les axes d'amélioration cernés dans le cadre de l'évaluation pourraient également s'avérer pertinents pour d'autres organisations autochtones qui élaborent ou perfectionnent leurs propres processus de surveillance environnementale. Il s'agit notamment de l'intégration d'éléments visuels supplémentaires, de l'utilisation d'un langage clair, d'un rapport simplifié lorsque les conditions restent en dessous des seuils préoccupants ainsi que de mesures visant à aider les destinataires à accéder à des informations fiables supplémentaires lorsque cela est nécessaire à la prise de décision. Dans l'ensemble, le présent Rapport constitue un nouvel outil de protection de la santé qui vient compléter la compréhension que les Eeyouch/Eenouch ont toujours eue de la cohabitation avec le feu en tant que force naturelle.



Déclaration des auteurs

A. M. — Conceptualisation, gestion des données, analyse formelle, enquête, méthodologie, gestion du projet, rédaction du premier jet

J. C. — Conceptualisation, méthodologie, validation, rédaction–révision et correction

I. D. — Conceptualisation, méthodologie, ressources, supervision, rédaction–révision et mise en forme

C. F. — Conceptualisation, méthodologie, ressources, supervision, rédaction–révision et mise en forme

J. O. — Conceptualisation, méthodologie, validation, rédaction–révision et mise en forme

Équipe de santé environnementale — Conceptualisation, méthodologie, ressources, validation, rédaction–révision et correction

Contributeurs

Au cours de la période d'évaluation (novembre 2024–septembre 2025), l'équipe régionale de santé environnementale du service de santé publique du CCSSBJ comprenait (par ordre alphabétique) : Emmanuelle Beauvais-Lacasse, le Dr Max Boulet, Maya Côté, Justine Daoust-Lalande, la Dre Catherine Dickson, le Dr Tavis Hayes, Imi Khailat, Paul Meillon, Haylee Petawabano et Reggie Tomatuk. Chaque membre de l'équipe a contribué à la planification de l'évaluation dans le cadre de discussions de groupe, ou à la planification, à la préparation ou à la diffusion du *Rapport quotidien sur la fumée d'Eeyou Istchee*. De plus, la Dre Catherine Dickson a relu l'intégralité du rapport d'évaluation, qui a servi de base au présent article.

Intérêts concurrents

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts.

Identifiants ORCID

Anna J.W. Manore — [0000-0002-3377-1608](https://orcid.org/0000-0002-3377-1608)

Remerciements

Nous remercions Nanor Rita Hamamdjian (Équipe de suivi et d'évaluation, Département de santé publique, CCSSBJ), qui a assuré la fonction de deuxième relectrice pour les transcriptions des entretiens avec les informateurs clés. Nous remercions également le Bureau de recherche et le Comité consultatif de recherche du CCSSBJ pour leur relecture attentive et leurs commentaires. Merci aux destinataires du *Rapport quotidien de surveillance de la fumée à Eeyou Istchee* qui ont donné de leur temps et fait part de leurs témoignages et de leur expertise.

Financement

Ce travail a été possible grâce au Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie James et l'Agence de la santé publique du Canada.

Références

1. Dawson E. Wildfires in Europe: record burning in Spain and Portugal. BBC 2025. [Consulté le 12 sept. 2025]. <https://www.bbc.com/news/articles/cd6n8qqlj8go>
2. Centre interservices des feux de forêts du Canada Inc. Graphiques sur les incendies de forêt. [Consulté le 12 sept. 2025]. Winnipeg, MB : CIFFC. <https://ciffc.net/statistics>
3. Vallis S. Public Advisory: Province-wide Fire Ban Remains in Effect. News Releases. 2025. [Consulté le 12 sept. 2025]. <https://www.gov.nl.ca/releases/2025/ffa/0908n05/>
4. news.novascotia.ca. Travel, Activities in Woods Restricted to Prevent Wildfires. 2025. [Consulté le 12 sept. 2025]. <https://news.novascotia.ca/en/2025/08/05/travel-activities-woods-restricted-prevent-wildfires>
5. Jain P, Barber QE, Taylor SW, Whitman E, Castellanos Acuna D, Boulanger Y, Chavardès RD, Chen J, Englefield P, Flannigan M, Girardin MP, Hanes CC, Little J, Morrison K, Skakun RS, Thompson DK, Wang X, Parisien MA. Drivers and Impacts of the Record-Breaking 2023 Wildfire Season in Canada. *Nat Commun* 2024;15(1):6764. DOI PubMed
6. Williamson B. Aboriginal community governance on the frontlines and faultlines in the Black Summer bushfires. Centre for Aboriginal Economic Policy Research, Australian National University; 2022. [Consulté le 12 sept. 2025]. <https://cipr.cass.anu.edu.au/research/publications/aboriginal-community-governance-frontlines-and-faultlines-black-summer>
7. Sonal Gupta. Got heart, no equipment: First Nations left defenceless against Manitoba fires. *Canadian Firefighter*. 2025. [Consulté le 10 juin 2026]. <https://www.cdnfirefighter.com/got-heart-no-equipment-first-nations-left-defenceless-against-manitoba-fires/>
8. Blacksmith V. Wildfires and climate change are shifting the way some Quebec Cree hunt. CBC.ca. 2024. [Consulté le 13 déc. 2024]. <https://www.cbc.ca/news/canada/north/goose-break-forest-fores-quebec-cree-hunt-1.7191978>



9. Boulanger Y, Arseneault D, Bélisle AC, Bergeron Y, Boucher J, Boucher Y. La saison des feux de forêt 2023 au Québec: un aperçu des conditions extrêmes, des impacts, des leçons apprises et des considérations pour l'avenir. *Can J For Res* 2024;55:1–21. DOI
10. Cree Board of Health and Social Services of James Bay. Eeyou Istchee Climate Change Vulnerability and Risk Assessment (VRAC) Summary Report. Chisasibi, QC: CBHSSJB; 2025. [Consulté le 3 déc. 2025]. https://creehealth.org/sites/default/files/2025-11/CBHSSJB-VRAC_SummaryReport_2025_v3.pdf
11. Cree Board of Health and Social Services of James Bay. Eeyou Istchee Climate Change Vulnerability and Risk Assessment (VRAC). Chisasibi, QC: CBHSSJB; 2025. [Consulté le 3 déc. 2025]. <https://creehealth.org/sites/default/files/2025-11/11174-CBHSSJB-VRAC%20REPORT%202025-LR-08%20%282%29.pdf>
12. Cree Nation Government Environment and Remedial Works. Envisioning Response to Climate Change in Eeyou Istchee - Report on the Regional Forum on Climate Change. Eastmain, QC; CNGOV; 2018. [Consulté le 20 déc. 2024]. https://www.cngov.ca/wp-content/uploads/2019/07/eastmain-climate-change-report_pdf3.pdf
13. Cree Trappers' Association, James Bay Advisory Committee on the Environment, Cree Regional Authority, Cree Board of Health and Social Services. Climate Change in Eeyou Istchee – Identification of Impacts and Adaptation Measures for the Cree Hunters, Trappers and Communities. Cree Trappers' Association; 2011. [Consulté le 27 déc. 2024]. <https://www.creegeoportal.ca/wp-content/uploads/2022/06/FinalReportDMv5-coul.pdf>
14. Quinn P. Wildfire strategies a focus of regional climate forum. *The Nation*. 2024. [Consulté le 13 déc. 2024]. <http://nationnews.ca/news/wildfire-strategies-a-focus-of-regional-climate-forum/>
15. Société de protection des forêts contre le feu. Rapport Annuel 2023 – Une saison de tous les records. Pointe-Lebel, QC: SOPFEU; 2023. [Consulté le 10 fév. 2026]. https://a-ca-storyblok.com/f/2000396/x/9c87a40c30/rapport_annuel-2023-lr.pdf
16. Shellington EM, Nguyen PD, Rideout K, Barn P, Lewis A, Baillie M, Lutz S, Allen RW, Yao J, Carlsen C, Henderson SB. Public Health Messaging for Wildfire Smoke: Cast a Wide Net. *Front Public Health* 2022;10:773428. DOI PubMed
17. Yao J, Stieb DM, Taylor E, Henderson SB. Assessment of the Air Quality Health Index (AQHI) and four alternate AQHI-Plus amendments for wildfire seasons in British Columbia. *Can J Public Health* 2020;111(1):96–106. DOI PubMed
18. Batdorf B, McGee TK. Wildfire Smoke and Protective Actions in Canadian Indigenous Communities. *Atmosphere*. 2023;14(8):1204. DOI
19. Cree Nation Government. WANISHKAAKWH - Wake Up - Declaration on Climate Change in Eeyou Istchee. Oujé-Bougoumou, Eeyou Istchee: CNGOV; 2024. [Consulté le 6 nov. 2025]. <https://www.cngov.ca/wp-content/uploads/2025/03/wanishkaakwh-climate-declaration-and-27-calls-to-action-final.pdf>
20. Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie James. Principes de recherche Miyupimaatisiun Research Principles. Chisasibi, QC : CCSSSBJ; 2024. [Consulté le 20 déc. 2024]. <https://creehealth.org/fr/about-us/departments/research-office/research-principles>
21. Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie James. La recherche au sein du CCSSSBJ. Chisasibi, QC : CCSSSBJ; 2024. [Consulté le 20 déc. 2024]. <https://creehealth.org/fr/about-us/departments/research-office>
22. Macklin C. Evaluating “in a good way”: exploring approaches to integrating Indigenous worldviews and ways of knowing into the Centers for Disease Control Framework for Program Evaluation in Public Health. Simon Fraser University; 2018. [Consulté le 27 déc. 2024]. <https://iportal.usask.ca/record/72064>
23. German RR, Lee LM, Horan JM, Milstein RL, Pertowski CA, Waller MN; Guidelines Working Group Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems: recommendations from the Guidelines Working Group. *MMWR Recomm Rep* 2001;50(RR-13 No.RR-13):1–35. PubMed
24. Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie James. Renseignements destinés aux chercheurs | Cree Health. Chisasibi, QC : CCSSSBJ; 2024. [Consulté le 9 janv. 2025]. <https://creehealth.org/fr/about-us/departments/research-office/info-researchers>
25. McGee TK. Evacuating First Nations during wildfires in Canada. *Fire Saf J* 2021;120:103120. DOI



26. Dodd W, Scott P, Howard C, Scott C, Rose C, Cunsolo A, Orbinski J. Lived experience of a record wildfire season in the Northwest Territories, Canada. *Can J Public Health* 2018;109(3):327–37. DOI PubMed
27. Humphreys A, Walker EG, Bratman GN, Errett NA. What can we do when the smoke rolls in? An exploratory qualitative analysis of the impacts of rural wildfire smoke on mental health and wellbeing, and opportunities for adaptation. *BMC Public Health* 2022;22(1):41. DOI PubMed
28. Goulding R, Loftus E. Les systèmes d'avertissement et d'intervention en cas de chaleur au Canada : rapport sur le degré de préparation; 2025. <https://ccnse.ca/resources/evidence-reviews/les-systemes-davertissement-et-dintervention-en-cas-de-chaleur-au-canada>
29. Agence de la santé publique du Canada. Rapport complet : Mobiliser la santé publique contre les changements climatiques au Canada : Rapport de l'administratrice en chef de la santé publique du Canada sur l'état de la santé publique au Canada 2022. Ottawa, ON : ASPC; 2022. [Consulté le 12 déc. 2025]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/organisation/publications/rapports-etat-sante-publique-canada-administrateur-chef-sante-publique/etat-sante-publique-canada-2022/rapport.html>
30. Rudolph L, Gould S. Climate Change and Health Inequities: A Framework for Action. *Ann Glob Health* 2015;81(3):432–44. DOI PubMed

Appendice

Le rapport quotidien de surveillance de la fumée comprenait des informations sur la qualité de l'air, les prévisions de fumée, l'activité des feux, les recommandations sanitaires, la température, le vent et la visibilité. Une description détaillée des éléments de données, des sources et de la justification est disponible dans les documents complémentaires hébergés sur Open Science Framework (OSF) (en anglais seulement). https://osf.io/nxewh/overview?view_only=cd44372ccee6452cb0d81d0938ed8b2a

Figure S1 : Exemple de rapport quotidien de surveillance de la pollution atmosphérique (2024)

Figure S2 : Exemple de rapport quotidien de surveillance de la fumée (2025)

Tableau S1 : Éléments de données du *Rapport quotidien de surveillance de la fumée d'Eeyou Istchee*

Liste S1 : Guide de conversation

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