

Mémoire de Pfizer Canada SRI

Programme québécois de vaccination des enfants et des adultes contre les infections invasives à pneumocoque avec le vaccin Pevnar-20

Consultations prébudgétaires 2024-2025
Ministère des Finances du Québec
25 janvier 2024

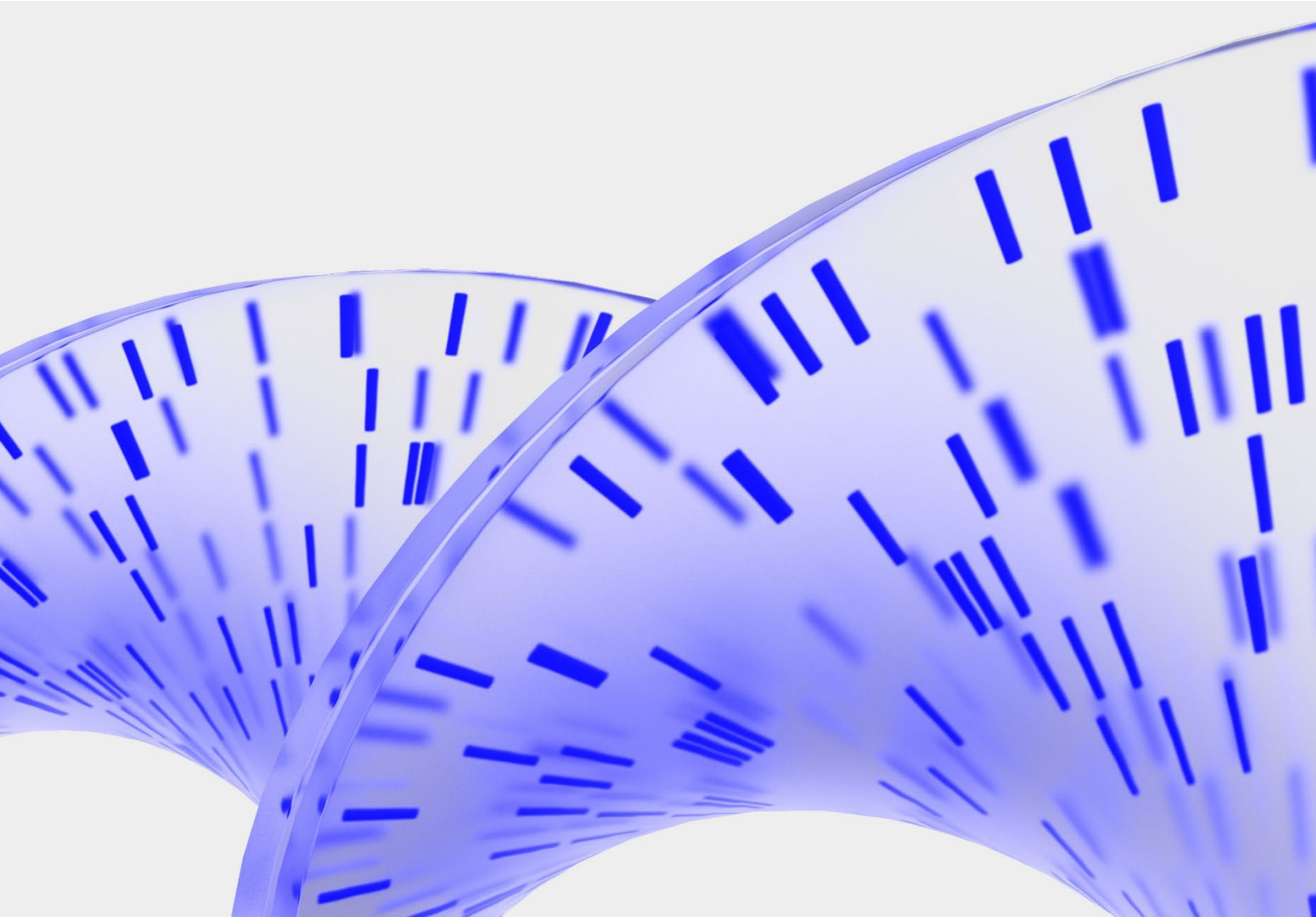


Table des matières

| | |
|--|---|
| Propositions de Pfizer Canada SRI | 3 |
| Mise en contexte | 4 |
| Que sont les pneumococcies et quelles sont les populations vulnérables ? | 4 |
| Les pneumococcies conduisent à un fardeau économique important | 4 |
| Simplification et expansion de couverture des pneumocoques par le Programme québécois d'immunisation..... | 5 |
| Programme en vigueur – Une complexité déconcertante pour les professionnels de la santé, pour les gestionnaires, mais également pour la population..... | 5 |
| Les plus récentes recommandations..... | 6 |
| Résistance aux antimicrobiens – La prochaine pandémie..... | 7 |
| À propos de Pfizer Canada SRI | 8 |
| Références | 9 |

Propositions de Pfizer Canada SRI

Ce mémoire prébudgétaire, axé sur la vaccination contre les infections invasives à pneumocoque, vise à conscientiser sur l'importance de l'immunisation optimale. Touchant surtout les jeunes enfants, les aînés et les individus à risque, ces infections, causées par la bactérie *Streptococcus pneumoniae*, représentent un défi majeur pour la santé publique. Des propositions pour renforcer la couverture vaccinale y sont présentées, dans le but d'engager les décideurs à prioriser cette lutte. La prévention de ces infections potentiellement mortelles, mais évitables par la vaccination, nous concerne tous.

Considérant que...

- L'Assemblée nationale du Québec a unanimement approuvé une motion en mars 2022 promouvant la prévention sanitaire, visant spécifiquement à alléger la charge pesant sur le système de soins¹.
- Lors d'une conférence de presse axée sur le nombre élevé d'hospitalisations pour des maladies respiratoires issues des urgences, le Directeur national de santé publique a souligné, le 14 janvier 2024, que cette situation pourrait être mieux gérée en adoptant des stratégies plus simples, notamment en exploitant l'efficacité de la vaccination.
- La Société québécoise de gériatrie a recommandé en 2022 la priorisation et la gratuité du vaccin conjugué 20-valent contre le pneumocoque (Pneu-C-20) pour toutes les personnes âgées de 65 ans et plus.
- Les spécialistes en immunisation du Québec et du Canada ont formulé plusieurs recommandations en 2022 et 2023 pour améliorer le « Programme québécois de vaccination des enfants et des adultes contre les infections invasives à pneumocoque ». Ils préconisent de privilégier et de fournir gratuitement le vaccin Pneu-C-20 aux groupes suivants :
 - Personnes de 65 ans et plus (1 dose) ;
 - Personnes de 50 à 64 ans présentant un risque élevé ou très élevé (1 dose) ;
 - Personnes de 18 à 49 ans présentant un risque très élevé (1 dose) ;
 - Personnes de moins de 18 ans présentant un risque élevé ou très élevé (1 dose) ;
 - Nourrissons en bonne santé (selon un calendrier de 3 doses) ;
 - Nourrissons présentant un risque élevé ou très élevé (selon un calendrier de 4 doses).
- L'actuelle complexité du Programme, nécessitant l'usage de quatre vaccins différents pour des groupes spécifiques, engendre non seulement des complications opérationnelles, mais également des disparités et des inégalités entre les groupes ciblés.
- D'après l'Organisation mondiale de la Santé, la résistance aux antimicrobiens est actuellement l'une des menaces les plus sérieuses pour la santé publique. La vaccination contre le pneumocoque contribue à réduire tant le nombre de souches de *Streptococcus pneumoniae* résistantes aux antibiotiques que la fréquence des prescriptions d'antibiotiques.

Pfizer Canada propose que...

- Le gouvernement du Québec engage, pour l'exercice 2024-2025, les moyens financiers nécessaires à l'amélioration et à la simplification du « Programme québécois de vaccination des enfants et des adultes contre les infections invasives à pneumocoque », en intégrant le vaccin conjugué 20-valent contre le pneumocoque (Pneu-C-20) tant pour les enfants que les adultes.
- Le gouvernement du Québec engage, pour l'exercice 2024-2025, les moyens financiers nécessaires pour éduquer la population sur les dangers des infections à pneumocoque et accroître le taux de vaccination.
- Le gouvernement du Québec classe les infections à pneumocoque parmi les infections respiratoires majeures, telles que l'influenza, la COVID-19 et le virus respiratoire syncytial (VRS), dans le cadre de ses campagnes de vaccination saisonnières.

¹ Faire de la santé publique une priorité de la refonte du système de santé (22 mars 2022) : https://www.assnat.qc.ca/fr/travaux-parlementaires/assemblee-nationale/42-2/journal-debats/20220322/320903.html#_Toc99109324

Mise en contexte

Que sont les pneumococcies et quelles sont les populations vulnérables ?

Les pneumococcies sont des infections causées par la bactérie *Streptococcus pneumoniae* (ou pneumocoques) qui peuvent être non invasives (ex. : otite moyenne, sinusite) ou invasives (ex. : pneumonie, bactériémie ou septicémie, méningite). Elles peuvent conduire à des consultations médicales, des hospitalisations, à la prescription appropriée ou non d'antibiotiques et, dans certains cas, être fatales (1). Parmi celles-ci, les infections invasives à pneumocoque (IIP) représentent la forme la plus grave (1).

Les IIP touchent principalement les jeunes enfants, les personnes âgées et les groupes à risque accru en raison de conditions médicales ou d'environnements de vie spécifiques (2), c'est-à-dire :

- **Risque élevé :** maladie pulmonaire (ex. : maladie pulmonaire obstructive chronique [MPOC], fibrose kystique, bronchite chronique, emphysème, dysplasie bronchopulmonaire) ; asthme assez grave pour nécessiter un suivi médical régulier ou des soins hospitaliers chez les personnes âgées de 50 ans et plus (chez les moins de 50 ans, l'asthme n'est pas une indication à moins qu'il ne soit accompagné d'une bronchite chronique, d'un emphysème ou d'une corticothérapie systémique de longue durée) ; maladie cardiaque (ex. : insuffisance cardiaque, cardiomyopathie, cardiopathie cyanogène) ; diabète ; condition médicale pouvant compromettre l'évacuation des sécrétions respiratoires et augmenter les risques d'aspiration (ex. : trouble cognitif, lésion médullaire, trouble convulsif, troubles neuromusculaires) ; utilisation actuelle et régulière de drogues dures par inhalation ou par injection avec une détérioration de l'état de santé ou des conditions de vie précaires ; itinérance (sans-abri) ; autres maladies rénales ou hépatiques chroniques.
- **Risque très élevé :** immunodépression congénitale ou acquise ; asplénie anatomique ou fonctionnelle ; implant cochléaire ; écoulement chronique de liquide céphalorachidien ; insuffisance rénale terminale ; syndrome néphrotique ; cirrhose.

Les pneumococcies conduisent à un fardeau économique important

Les hospitalisations dues aux infections invasives à pneumocoques (IIP) et leurs conséquences à long terme entraînent d'importantes répercussions économiques, affectant les individus, les ménages, les finances publiques et la société dans son ensemble. En 2001, avant la généralisation des vaccins contre les IIP, le Canada recensait 565 000 cas de maladies à pneumocoque, avec des coûts sociaux de 193 millions de dollars, dont 82 % supportés par le système de santé et 18 % par les familles, soulignant ainsi l'impact économique majeur de ces maladies et justifiant la vaccination (3).

Entre 2009 et 2016, les cas mortels d'IIP chez les enfants de 2 mois à 4 ans étaient moins fréquents (12 décès sur 613 cas), tandis que chez les adultes hospitalisés, la létalité atteignait 14 %, augmentant avec l'âge (4). Ces données illustrent l'efficacité de la vaccination comme mesure de prévention contre les maladies pneumococciques, offrant une double protection en prévenant les infections et en améliorant la qualité de vie. La vaccination s'avère être une stratégie économiquement viable pour prévenir ces maladies et réduire leur fardeau économique (5, 3, 6). Bien que les traitements antibiotiques soient disponibles, la vaccination demeure l'approche privilégiée pour prévenir ces infections, qui posent une menace sérieuse pour la santé des enfants comme des adultes.

Simplification et expansion de couverture des pneumocoques par le Programme québécois d'immunisation

Programme en vigueur – Une complexité déconcertante pour les professionnels de la santé, pour les gestionnaires, mais également pour la population

Pour contrer les infections à pneumocoque, deux catégories principales de vaccins ont été développées : d'abord, dans les années 1980, le vaccin **polysaccharidique** 23-valent (Pneu-P-23), suivi, dans les années 2000, par les vaccins pneumococciques **conjugués** (Pneu-C-7, Pneu-C-10, Pneu-C-13), et leurs versions plus récentes, le Pneu-C-15 et le Pneu-C-20, apparues dans les années 2020. Ces vaccins ciblent les sérotypes les plus fréquemment liés aux infections. Par exemple, le vaccin conjugué 20-valent (Pneu-C-20) cible 20 sérotypes du *Streptococcus pneumoniae*. Il est important de noter que, malgré sa couverture de 23 sérotypes, le vaccin Pneu-P-23 présente des faiblesses comparées aux vaccins conjugués (Pneu-C) (1,7). En effet, les vaccins Pneu-C induisent une réponse immunitaire plus forte et durable, favorisant une meilleure protection à long terme, contrairement au vaccin Pneu-P. La durabilité accrue de la protection des vaccins Pneu-C pourrait réduire le nombre de cas d'IIP, bien qu'ils protègent contre moins de sérotypes que le vaccin Pneu-P-23. Le tableau ci-dessous détaille les différents vaccins et les sérotypes qu'ils ciblent.

| Vaccin (année) | Sérotypes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-----------|---|---|---|-----|-----|-----|-----|----|------|------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|---|-----|------|----|
| | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 A | 6 B | 7 F | 9 V | 14 | 18 C | 19 A | 19 F | 23 F | 22 F | 33 F | 8 | 10 A | 11 A | 12 F | 15 B | 2 | 9 N | 17 F | 20 |
| Pneu-C-20 (2022) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | |
| Pneu-C-15 (2021) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | |
| Pneu-C-13 (2009) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| Pneu-C-10 (2008) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pneu-P-23 (1983) | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |

Depuis sa création en 1999, le « Programme québécois de vaccination des enfants et des adultes contre les infections invasives à pneumocoque » a évolué en réponse aux progrès scientifiques et aux besoins démographiques (8). Les adaptations, basées sur l'épidémiologie, ont renforcé la protection des groupes vulnérables et élargi la couverture vaccinale, réduisant ainsi l'incidence des IIP au Québec. Les vaccins Pneu-C-7, Pneu-C-10 et Pneu-C-13, introduits dans le Programme respectivement en 2004, 2009 et 2011, ont significativement diminué les sérotypes ciblés chez les enfants de 0-4 ans (1). Cependant, la baisse des souches ciblées par ces vaccins a favorisé l'émergence de sérotypes non couverts, comme les 3 et 19 A (1,9). Entre 2015 et 2019, 24 % des IIP chez les enfants de 3 à 12 mois étaient causés par les sérotypes 10A, 15B et 8 (2), tous couverts par le Pneu-C-20, qui inclut également les sérotypes 11A, 12F et 22F et 33F.

À l'heure actuelle, le Programme propose gratuitement la vaccination contre les infections à pneumocoque, mais cela implique l'utilisation complexe de quatre (4) vaccins différents pour des groupes ciblés (10) :

- Enfants de 2 à 59 mois en santé (combinaison des vaccins Pneu-C-10 et Pneu-C-13).
- Personnes de 2 mois et plus présentant une condition médicale particulière (combinaison des vaccins Pneu-C-13 et Pneu-P-23).
- Personnes de 65 ans et plus (vaccin Pneu-P-23).
- Personnes de tous âges présentant une asplénie ou une immunodépression (vaccin Pneu-C-20).
- Résidents des communautés autochtones du Nunavik et des Terres-cries-de-la-Baie-James, âgés de 50 ans et plus, ou de 18 à 49 ans avec une condition médicale particulière (vaccin Pneu-C-20).

Les plus récentes recommandations

Recommandations cliniques

Pour la vaccination des adultes, le Comité sur l'immunisation du Québec (CIQ) et le Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI), comprenant plusieurs experts québécois du CIQ, recommandent de privilégier le vaccin Pneu-C-20 en monothérapie ou, en cas d'indisponibilité, d'associer le Pneu-C-15 au Pneu-P-23 (2,7). Cette directive concerne les personnes de 65 ans et plus, celles entre 50 et 64 ans à risque élevé ou très élevé, et les 18 à 49 ans à risque très élevé. En outre, la Société québécoise de gériatrie (SQG) souligne que le Pneu-P-23 n'offre pas une protection efficace aux aînés contre les IIP, et préconise l'utilisation du Pneu-C-20 pour les personnes de 65 ans et plus (11).

Pour la vaccination des enfants, le CIQ recommande l'utilisation des vaccins conjugués récents, Pneu-C-15 ou Pneu-C-20, afin de mieux protéger les enfants contre les IIP (2). Il est précisé que le Pneu-C-15 est une option viable jusqu'à l'approbation du Pneu-C-20 pour usage pédiatrique (2), autorisation accordée par Santé Canada en juillet 2023 (12). Le CCNI émet des recommandations similaires, favorisant le Pneu-C-15 ou le Pneu-C-20 pour la vaccination des enfants de moins de cinq ans (13). Néanmoins, pour tout enfant jugé à risque élevé d'IIP, le vaccin Pneu-C-20 devrait être administré, suivant le calendrier vaccinal adapté à son âge.

Évaluations économiques

Au moment de rédiger ce mémoire, le CIQ n'a pas encore publié l'évaluation économique complète et révisée par des pairs. Du côté canadien, il existe trois évaluations concernant le Pneu-C-20 : celle de Lytle et coll. (2023), parue dans une revue internationale avec comité de lecture (6), et celles réalisées par le CCNI (14).

Dans le premier modèle pour adultes du CCNI, ce dernier conclut que l'administration du vaccin Pneu-C-20, soit seul soit en série avec le Pneu-P-23, est probablement une stratégie rentable à l'âge de 65 ou 75 ans (15). Dans le scénario de base, du point de vue du système de santé, les ratios coût-efficacité incrémentaux (ICER) pour l'utilisation du Pneu-C-20 seul variaient de 6 530 à 17 400 dollars par année de vie ajustée en fonction de la qualité (QALY) gagnée dans ces tranches d'âge. Pour le Pneu-C-20 à 50 ans, les ICER de base variaient de 16 300 à 35 600 dollars par QALY, toujours du point de vue du système de santé. Le Pneu-C-15 était dominé ou soumis à une dominance étendue dans la plupart des scénarios et ne semble pas être une stratégie rentable tant que les vaccins Pneu-P-23 ou Pneu-C-20 sont disponibles. Dans le second modèle du CCNI portant sur la population pédiatrique, ce dernier s'appuie sur une analyse économique québécoise non publiée pour recommander le Pneu-C-20, mettant en avant sa rentabilité supérieure au Pneu-C-15, tant du point de vue du système de santé que des bénéfices socio-économiques supérieurs (13,14). Il est important de noter que l'évaluation du CCNI considérant une différence de prix de 26 % entre le Pneu-C-20 et le Pneu-C-13 n'est pas basée sur les études les plus récentes. Leur avis omet l'analyse coût-efficacité du vaccin Pneu-C-20 chez les enfants au Canada par Lytle et coll., datant du 29 septembre 2023 (6) qui montre que le Pneu-C-20 est plus efficace et moins coûteux que le Pneu-C-13, avec des avantages significatifs en termes de prévention des maladies, de décès évités, d'économies de coûts directs et médicaux, et d'amélioration des années de vie pondérées par la qualité. Sur dix ans, le Pneu-C-20 pourrait permettre d'éviter de nombreux cas graves de maladies pneumococciques, dont les infections invasives, les pneumonies et les otites, générant des économies de plus de 3,2 milliards de dollars canadiens, tout en améliorant la qualité de vie de près de 47 000 personnes. Comparé au Pneu-C-15, le Pneu-C-20 permettrait des économies de coûts de plus de 1,4 milliard de dollars canadiens. Le Pneu-C-20 est plus efficace et économique, générant des économies substantielles pour le gouvernement du Québec.

En somme, les recommandations du CIQ, du CCNI, de la SQG, ainsi que les évaluations économiques, soulignent l'efficacité et les bénéfices socio-économiques du Pneu-C-20, justifiant sa priorisation dans les programmes de vaccination pour enfants et adultes.

Résistance aux antimicrobiens – La prochaine pandémie

La résistance aux antimicrobiens, capacité de certains micro-organismes (bactéries, virus, parasites) à résister aux traitements comme les antibiotiques ou antiviraux, rend les infections persistantes et transmissibles (16).

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) considère cette résistance comme une grave menace pour la santé mondiale, touchant toutes les personnes, indépendamment de leur âge ou pays. Elle souligne que des infections courantes, telles que la pneumonie, deviennent plus difficiles à traiter, entraînant une prolongation des hospitalisations, une hausse des coûts médicaux et de la mortalité (17). À cet effet, le « Plan d'action mondial pour combattre la résistance aux antimicrobiens » de l'OMS vise, entre autres, à renforcer les investissements dans de nouveaux médicaments, outils diagnostiques et vaccins (18).

Au Canada, le rapport 2022 du Système canadien de surveillance de la résistance aux antimicrobiens indique une augmentation de la multirésistance des pneumocoques aux antibiotiques entre 2016 et 2020, passant de 8,4 % à 12,3 % et de 2,8 % à 8,0 % dans les sérotypes Pneu-C-13 et non-Pneu-C-13, respectivement. De plus, une résistance a été déclarée pour chacune des options thérapeutiques contre les pneumocoques (pénicillines, céphalosporines de deuxième génération, fluoroquinolones, macrolides) (19). Le Plan d'action pancanadien sur la résistance aux antimicrobiens, appuyé par le Gouvernement du Québec, souligne l'importance de la vaccination contre les maladies évitables, notamment les pneumocoques (20). Au Québec, la Politique gouvernementale de prévention en santé 2022-2025 se concentre sur l'utilisation judicieuse des antibiotiques dans les secteurs de la santé humaine et animale, promouvant également la vaccination comme une pratique préventive essentielle (21).

En résumé, la vaccination, particulièrement avec des vaccins à large spectre comme le Pneu-C-20, est cruciale pour réduire la transmission de la résistance aux antimicrobiens, diminuer le nombre de souches résistantes et limiter les prescriptions d'antibiotiques, contribuant ainsi à la réduction des coûts associés à cette problématique (22–26).

À propos de Pfizer Canada SRI

Pfizer Canada SRI, la filiale canadienne de Pfizer Inc., figure parmi les leaders mondiaux dans le domaine biopharmaceutique (27). Engagée envers la santé des Canadiens et des Québécois, Pfizer Canada se dédie à la découverte, au développement et à la distribution de médicaments et de vaccins (27). Sa gamme diversifiée comprend un large éventail de produits bénéfiques et de solutions qui répondent à leurs besoins, répartis dans plusieurs domaines thérapeutiques (vaccins, oncologie, maladies rares, inflammation et immunologie, etc.) (28).

Avec **plus de 100 ans d'expérience dans la mise au point de vaccins novateurs**, Pfizer a joué un rôle déterminant dans l'éradication de maladies comme la variole et la poliomyélite (29). Aujourd'hui, notre gamme de produits disponibles sur le marché canadien comprend des vaccins contre : le **pneumocoque**, le **méningocoque**, la **COVID-19** et le **virus respiratoire syncytial (VRS)** (30). Nous travaillons actuellement — entre autres — sur des **vaccins potentiels** pour prévenir certaines infections nosocomiales et infections graves, en particulier l'**influenza** (grippe), la **maladie de Lyme** et la **C. Difficile** (31). La technologie à ARNm jouera probablement un rôle important dans la mise au point des futurs vaccins contre les maladies infectieuses, ainsi que dans le traitement de certaines maladies génétiques rares (32).

Entreprise établie au Canada depuis 1951, elle a implanté son siège social canadien au Québec, à Kirkland. Pour chaque dollar investi par Pfizer Canada, environ deux dollars de dépenses supplémentaires sont générés dans l'ensemble de l'économie canadienne. Chaque année, plus de 1 800 emplois à temps plein (directs, indirects et induits) et 406 millions de dollars en PIB sont soutenus par les activités de Pfizer Canada. En particulier pour le Québec, on estime que les activités de Pfizer Canada en 2021 ont contribué à hauteur de 285 millions de dollars à la production brute et de 182 millions de dollars au PIB (33).

Fidèle partenaire du gouvernement, Pfizer Canada est un citoyen corporatif exemplaire qui s'implique positivement dans sa communauté. L'entreprise contribue à la croissance économique québécoise en investissant, chaque année, plusieurs millions de dollars pour soutenir la recherche et l'innovation à l'intérieur de l'écosystème québécois des sciences de la vie. En 2023, Pfizer a mené 82 essais cliniques actifs au Canada, dont 55 au Québec (34). Également en 2023, Pfizer a lancé le Pôle d'innovation en santé de Pfizer Canada (35), une initiative visant à apporter un soutien aux patients canadiens au-delà de leurs médicaments. En s'engageant et en investissant avec l'écosystème technologique local pour nourrir une innovation prometteuse, l'objectif est de stimuler le changement et l'amélioration des résultats pour les patients, le tout en tenant compte de notre monde numérique. L'appui de Pfizer s'étend de l'assistance non financière à d'importants dons en nature, facilitant la conception, le développement, la fabrication et l'expansion de leurs solutions respectives.

Chez Pfizer, nous pensons que notre raison d'être est plus importante que jamais, car les changements sociétaux, environnementaux et économiques ont un impact sur la santé mondiale et l'équité en matière de santé. Nous reconnaissons l'impact des questions environnementales sur la société et la santé publique. Nous cherchons à exploiter notre science de pointe pour créer un monde plus sain et plus équitable et nous sommes profondément engagés à agir de manière éthique, réfléchie et responsable dans tout ce que nous faisons. Nos priorités en matière de durabilité environnementale sont axées sur l'atténuation de l'impact climatique, la conservation des ressources et la réduction des déchets découlant de nos activités (36,37). Pfizer s'engage à promouvoir l'accès équitable aux soins de santé, les possibilités économiques et la diversité, l'équité et l'inclusion (DEI) au Canada (38).

Références

1. Deceuninck G, Lefebvre B, De Wals P, Brousseau N. Programme de surveillance du pneumocoque : rapport 2020 (Avril 2022) [En ligne]. Institut national de santé publique du Québec; 2022 [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.inspq.qc.ca/publications/2869>
2. De Wals P, Brousseau N, Desjardins M. Avis concernant l'utilisation de nouveaux vaccins conjugués contre le pneumocoque [En ligne]. Institut national de santé publique du Québec; 2023 [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.inspq.qc.ca/publications/3410>
3. Morrow A, De Wals P, Petit G, Guay M, Erickson LJ. The Burden of Pneumococcal Disease in the Canadian Population Before Routine Use of the Seven-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine. *Can J Infect Dis Med Microbiol* [En ligne]. 2007 [cité le 10 janv 2024];18(2):121-7. Disponible: <http://www.hindawi.com/journals/cjidmm/2007/713576/abs/>
4. LeBlanc JJ, ElSherif M, Ye L, MacKinnon-Cameron D, Li L, Ambrose A, et al. Burden of vaccine-preventable pneumococcal disease in hospitalized adults: A Canadian Immunization Research Network (CIRN) Serious Outcomes Surveillance (SOS) network study. *Vaccine* [En ligne]. juin 2017 [cité le 10 janv 2024];35(29):3647-54. Disponible: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264410X17306850>
5. Petit G, De Wals P, Law B, Tam T, Erickson LJ, Guay M, et al. Epidemiological and economic burden of pneumococcal diseases in Canadian children. *Can J Infect Dis J Can Mal Infect*. juill 2003;14(4):215-20.
6. Lytle D, Grajales Beltrán AG, Perdrizet J, Ait Yahia N, Cane A, Yarnoff B, et al. Cost-effectiveness analysis of PCV20 to prevent pneumococcal disease in the Canadian pediatric population. *Hum Vaccines Immunother* [En ligne]. août 2023 [cité le 10 janv 2024];19(2):2257426. Disponible: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21645515.2023.2257426>
7. ASPC. Recommandations au niveau de la santé publique sur l'utilisation des vaccins contre le pneumocoque chez les adultes, y compris l'utilisation des vaccins conjugués 15-valent et 20-valent [En ligne]. Agence de la santé publique du Canada; 2023 [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-ccni/recommandations-niveau-sante-publique-utilisation-vaccins-contre-pneumocoque-adultes-compris-utilisation-vaccins-conjuges-15-valent-20-valent.html>
8. MSSS. Programme de vaccination des enfants et des adultes contre les infections invasives à pneumocoque Information à l'intention des vaccinateurs - Mars 2023 [En ligne]. Ministère de la Santé et des Services sociaux; 2023 [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/document-002648/>
9. Douville-Fradet M, Amini R, Ouakki M, Deceuninck G, Boulianne N, Lefebvre B, et al. Impact du programme d'immunisation contre les maladies invasives à pneumocoque au Québec, 2010-2014 [En ligne]. Institut national de santé publique du Québec; 2018 [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.inspq.qc.ca/publications/2348>
10. Protocole d'immunisation du Québec [En ligne]. MSSS. Pneu-C : vaccin conjugué contre le pneumocoque; 28 sept 2023 [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/vaccination/piq-vaccins/pneu-c-vaccin-conjuge-contre-le-pneumocoque/>
11. Fülöp T. Prise de position sur l'immunisation adulte chez la personne âgée [En ligne]. Société québécoise de gériatrie; 2022 [cité le 10 janv 2024]. Disponible: https://www.sqgeriatrie.org/dl2.php?file=2022-11_immunisation_adulte_chez_la_personne_agee.pdf&startdl=1
12. Santé Canada. Renseignements sur un avis de conformité - Prevnar-20 [En ligne]. Santé Canada; 2023 [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://produits-sante.canada.ca/noc-ac/nocinfo?no=31283>
13. ASPC. Recommendations for public health programs on the use of pneumococcal vaccines in children, including the use of 15-valent and 20-valent conjugate vaccines (Advanced Copy - Not Confidential). Agence de la santé publique du Canada; 2023.
14. ASPC. Public health recommendations on the use of pneumococcal vaccines in children, including the use of 15-valent and 20-valent conjugate vaccines: Economic evidence supplementary appendix (Advanced Copy - Not Confidential). Agence de la santé publique du Canada; 2023.
15. ASPC. Recommandations sur l'utilisation du vaccin conjugué 15-valent (PNEU-C-15) contre le pneumocoque et 20-valent (PNEU-C-20) contre le pneumocoque chez les adultes : Annexe de données économiques supplémentaires [En ligne]. Agence de la santé publique du Canada; 2023 [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/comite-consultatif-national-immunisation-ccni/recommandations-niveau-sante-publique-utilisation-vaccins-contre-pneumocoque-adultes-compris-utilisation-vaccins-conjuges-15-valent-20-valent/annexe-donnees-economiques-supplementaires.html>
16. Frost I, Balachandran A, Paulin-Deschenaux S, Sati H, Hasso-Agopsowicz M. The approach of World Health Organization to articulate the role and assure impact of vaccines against antimicrobial resistance. *Hum Vaccines Immunother* [En ligne]. 30 nov 2022 [cité le 10 janv 2024];18(6):2145069. Disponible: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21645515.2022.2145069>
17. Organisation mondiale de la Santé [En ligne]. OMS. Résistance aux antibiotiques; juillet 2020 [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance>

18. Organisation mondiale de la Santé [En ligne]. OMS. Plan d'action mondial pour combattre la résistance aux antimicrobiens; 1 janv 2016 [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.who.int/fr/publications-detail/9789241509763>
19. Alexandre S, Niragira O, Abdesselam K, Shurgold J, Lary T. Système canadien de surveillance de la résistance aux antimicrobiens : Rapport de 2022 [En ligne]. Agence de la santé publique du Canada; 2022 [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/medicaments-et-produits-sante/systeme-canadien-surveillance-resistance-antimicrobiens-rapport-2022.html#a2.7>
20. Plan d'action pancanadien sur la résistance aux antimicrobiens [En ligne]. Agence de la santé publique du Canada; 2023 [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/medicaments-et-produits-sante/plan-action-pancanadien-resistance-antimicrobiens.html>
21. MSSS. Plan d'action interministériel 2022-2025 de la Politique gouvernementale de prévention en santé [En ligne]. Ministère de la Santé et des Services sociaux; 2022 [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/document-003411/>
22. Park DC, Kim SH, Yong D, Suh IB, Kim YR, Yi J, et al. Serotype Distribution and Antimicrobial Resistance of Invasive and Noninvasive Streptococcus pneumoniae Isolates in Korea between 2014 and 2016. *Ann Lab Med.* nov 2019;39(6):537-44.
23. Yun KW, Rhie K, Kang JH, Kim KH, Ahn JG, Kim YJ, et al. Emergence of serotype 10A-ST11189 among pediatric invasive pneumococcal diseases, South Korea, 2014-2019. *Vaccine.* 24 sept 2021;39(40):5787-93.
24. Tomczyk S, Lynfield R, Schaffner W, Reingold A, Miller L, Petit S, et al. Prevention of Antibiotic-Nonsusceptible Invasive Pneumococcal Disease With the 13-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am.* 1 mai 2016;62(9):1119-25.
25. Ouldali N, Cohen R, Levy C, Gelbert-Baudino N, Seror E, Corrad F, et al. Pneumococcal susceptibility to antibiotics in carriage: a 17 year time series analysis of the adaptive evolution of non-vaccine emerging serotypes to a new selective pressure environment. *J Antimicrob Chemother.* 1 oct 2019;74(10):3077-86.
26. Kawaguchiya M, Urushibara N, Aung MS, Shinagawa M, Takahashi S, Kobayashi N. Serotype distribution, antimicrobial resistance and prevalence of pilus islets in pneumococci following the use of conjugate vaccines. *J Med Microbiol.* mai 2017;66(5):643-50.
27. Pfizer Canada SRI. À propos [En ligne]. [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.pfizer.ca/fr/a-propos-de-pfizer/>
28. Pfizer Canada SRI. Données internes.
29. Pfizer Inc. 9 Things You Didn't Know About Vaccines [En ligne]. [cité le 10 janv 2024]. Disponible: https://www.pfizer.com/news/articles/9_things_you_didn_t_know_about_vaccines
30. Pfizer Canada SRI. Nos produits [En ligne]. [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.pfizer.ca/fr/nos-produits>
31. Pfizer Inc. Product Pipeline [En ligne]. 2023 [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.pfizer.com/science/drug-product-pipeline>
32. Pfizer Inc. mRNA Technology [En ligne]. [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.pfizer.com/science/innovation/mrna-technology>
33. Selon une étude réalisée par E&Y pour le compte de Pfizer Canada.
34. Santé Canada. Base de données sur les essais cliniques de Santé Canada [En ligne]. 2023 cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/medicaments-produits-sante/medicaments/base-donnees-essais-cliniques-sante-canada.html>
35. Pfizer Canada SRI. Pôle d'innovation en santé de Pfizer Canada [En ligne]. [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.pfizer.ca/fr/la-science/p%C3%B4le-dinnovation-en-sant%C3%A9-de-pfizer-canada>
36. Pfizer Inc. Environmental Sustainability [En ligne]. [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.pfizer.com/about/responsibility/environmental-sustainability>
37. Pfizer Inc. EHS Governance [En ligne]. [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.pfizer.com/about/responsibility/EHS-governance>
38. Pfizer Inc. Diversity, Equity, and Inclusion [En ligne]. [cité le 10 janv 2024]. Disponible: <https://www.pfizer.com/about/responsibility/diversity-and-inclusion>

