



Programme de surveillance du pneumocoque : rapport 2021-2022

DÉCEMBRE 2023

RAPPORT DE SURVEILLANCE

AUTEURS ET AUTRICES

Geneviève Deceuninck, agente de planification, programmation et recherche
Centre de recherche du CHUQ

Brigitte Lefebvre, spécialiste clinique en biologie médicale
Laboratoire de santé publique du Québec

Philippe De Wals, médecin spécialiste
Direction des risques biologiques

Nicholas Brousseau, médecin spécialiste
Direction des risques biologiques

RÉVISION

Élise Fortin, conseillère scientifique spécialisée
Radhouene Doggui, conseiller scientifique spécialisé
Direction des risques biologiques

Les réviseurs ont été conviés à apporter des commentaires sur la version préfinale de cette production scientifique et en conséquence, n'en ont pas révisé ni endossé le contenu final.

Les auteurs ainsi que les réviseurs ont dûment rempli leurs déclarations d'intérêts et aucune situation à risque de conflits d'intérêts réels, apparents ou potentiels n'a été relevée.

MISE EN PAGE

Marie-France Richard, agente administrative
Direction des risques biologiques

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier les laboratoires hospitaliers du Québec pour l'envoi des souches de *S. pneumoniae* au LSPQ, l'équipe technique du LSPQ, spécialement Annie Alain et Mariane Meilleur, pour le sérotypage et les essais de sensibilités aux antibiotiques des souches de *S. pneumoniae*, ainsi qu'à Irene Martin et son équipe du Laboratoire national de microbiologie pour le sérotypage des souches de sérotypes peu fréquents ainsi que pour le sérotypage par TAAN sur les liquides biologiques stériles. Nous tenons aussi à remercier les Directions de santé publique et Dany Laverdière, Martine Plante et Mylen Caïn pour le travail de collecte des données d'enquête auprès des enfants de moins de cinq ans. Enfin, nous remercions les réviseurs qui ont accepté de donner leur temps, expertise et commentaires sur la version préfinale de ce document.

Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.

Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca.

Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.

Dépôt légal – 1^{er} trimestre 2024
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
ISBN : 978-2-550-96944-0 (PDF)

© Gouvernement du Québec (2024)

AVANT-PROPOS

L'Institut national de santé publique du Québec est le centre d'expertise et de référence en matière de santé publique au Québec. Sa mission est de soutenir le ministre de la Santé et des Services sociaux dans sa mission de santé publique. L'Institut a également comme mission, dans la mesure déterminée par le mandat que lui confie le ministre, de soutenir Santé Québec, la Régie régionale de la santé et des services sociaux du Nunavik, le Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie-James et les établissements, dans l'exercice de leur mission de santé publique.

La collection *Surveillance et vigie* rassemble sous une même bannière une variété de productions scientifiques visant la caractérisation de la santé de la population et de ses déterminants, ainsi que l'analyse des menaces et des risques à la santé et au bien-être.

Les objectifs généraux du programme de surveillance du pneumocoque sont de :

- suivre l'incidence des infections invasives à pneumocoque, en particulier chez les moins de 5 ans;
- suivre les sérotypes responsables des infections invasives à pneumocoque, selon les groupes d'âge et leur inclusion dans les vaccins utilisés et disponibles;
- évaluer la résistance aux antibiotiques;
- aider à déterminer les priorités dans les programmes de vaccination.

Le présent rapport de surveillance des infections invasives à pneumocoque porte sur les années 2021 et 2022 en ce qui a trait à l'épidémiologie et les sérotypes, et sur l'année 2021 pour l'analyse de la résistance aux antibiotiques.

Ce document s'adresse principalement au ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, aux professionnels et gestionnaires des directions de santé publique des établissements de santé, aux collègues de l'Institut national de santé publique du Québec ainsi qu'à la communauté scientifique œuvrant dans le domaine.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	IV
LISTE DES FIGURES	V
LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES	VI
SOMMAIRE	1
1 INTRODUCTION	5
2 ANALYSE DU REGISTRE DES MALADIES À DÉCLARATION OBLIGATOIRE	8
2.1 Méthodes	8
2.1.1 Base de données.....	8
2.1.2 Définition de cas	8
2.1.3 Analyse statistique	8
2.2 Résultats.....	9
3 ANALYSE DES DONNÉES DU LABORATOIRE DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC	14
3.1 Méthodes	14
3.1.1 Surveillance globale et renforcée	14
3.1.2 Détermination du sérotype.....	16
3.1.3 Épreuves de sensibilité aux antibiotiques	16
3.2 Résultats généraux et études des sérotypes.....	17
3.2.1 Description du réseau des laboratoires sentinelles	17
3.2.2 Évolution des sérotypes des IIP pour la population générale et identifiées dans le réseau sentinelle de 2001 à 2022.....	18
3.2.3 Évolution des sérotypes des IIP chez les enfants de moins de 5 ans (surveillance renforcée de tous les laboratoires de la province, 2005-2022).....	20
3.2.4 Évolution des sérotypes des IIP chez les personnes de 5 ans et plus (réseau sentinelle, 2001-2022).....	24
3.2.5 Analyse des sérotypes des IIP dans l'ensemble des laboratoires (surveillance renforcée chez les 5 ans et plus, année 2021-22).....	28
3.2.6 Détection de <i>S. pneumoniae</i> par test de détection des acides nucléiques dans l'ensemble du réseau.....	29
3.3 Résistance aux antibiotiques.....	30
3.4 Autres activités de surveillance et de recherche.....	38

4	DISCUSSION ET CONCLUSION	40
5	RÉFÉRENCES	42
ANNEXE 1	FRÉQUENCE DES SÉROTYPES RENCONTRÉS DANS LES SOUCHES DE SITES STÉRILES IDENTIFIÉES PAR LE RÉSEAU SENTINELLE DE 2013 À 2022 - TOUS ÂGES	46
ANNEXE 2	FRÉQUENCE DES SÉROTYPES RENCONTRÉS DANS LES SOUCHES DE SITES STÉRILES IDENTIFIÉES PAR DES LABORATOIRES 2013 À 2022 – MOINS DE 5 ANS SURVEILLANCE RENFORCÉE	48
ANNEXE 3	FRÉQUENCE DES SÉROTYPES RENCONTRÉS DANS LES SOUCHES DE SITES STÉRILES IDENTIFIÉES PAR LE RÉSEAU SENTINELLE DE 2013 À 2022 - 5 ANS ET PLUS	50
ANNEXE 4	RÉPARTITION DES SÉROTYPES IDENTIFIÉS PAR CULTURE EN 2022 (SURVEILLANCE RENFORCÉE ENSEMBLE DES LABORATOIRES, TOUS ÂGES)	52

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Vaccins pneumococciques homologués au Canada.....	6
Tableau 2	Taux d'incidence (TI) bruts d'infections invasives à pneumocoque par groupe d'âge, province de Québec, 2013-2022	11
Tableau 3	Taux d'incidence bruts (TI) d'infections invasives à pneumocoque par groupe d'âge chez les enfants de moins de 5 ans, province de Québec, 2013-2022	12
Tableau 4	Réseau des laboratoires sentinelles de la surveillance provinciale du pneumocoque, 2021-2022.....	18
Tableau 5a	Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, enfants de moins de 5 ans par sous-groupe d'âge, ensemble des laboratoires du Québec, 2013-2022.....	22
Tableau 5b	Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, enfants < 5 ans, ensemble des laboratoires du Québec, 2013-2022 (détails sérotypes)	23
Tableau 6	Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, personnes de 5-64 ans et 65 ans et plus, réseau sentinelle, 2012-2022	27
Tableau 7	Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, personnes de tous âges en 2021 et 2022, ensemble des laboratoires	28
Tableau 8	Sensibilités aux antibiotiques des souches en 2021 (n = 154), réseau sentinelle, tous âges	30
Tableau 9	Proportions des souches résistantes aux antibiotiques (%), réseau sentinelle, 2012 à 2021 (tous âges confondus)	31
Tableau 10	Proportion des souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les 5 à 64 ans, réseau sentinelle, 2012 à 2021	32
Tableau 11	Souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les 65 ans ou plus, réseau sentinelle, 2012 à 2021	33
Tableau 12	Répartition des sérotypes en fonction de la sensibilité à la pénicilline G chez les enfants de moins de 5 ans, ensemble des laboratoires du Québec, 2016-2021	35
Tableau 13	Sensibilité aux antibiotiques des souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans (n = 66) en 2021, ensemble des laboratoires du Québec.....	36
Tableau 14	Sensibilité aux antibiotiques des souches reçues en 2021 (n = 447) selon la sensibilité à la pénicilline G (critères méningés), ensemble des laboratoires du Québec.....	38

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Ligne du temps de l'introduction des différentes formulations de vaccins pneumococciques conjugués dans le programme de vaccination universelle au Québec	6
Figure 2	Nombre de cas déclarés et taux d'incidence (TI) brut et standardisé pour l'âge d'infections invasives à pneumocoque, province de Québec, 2001-2022	10
Figure 3	Taux d'incidence (TI) bruts d'infections invasives à pneumocoque par groupe d'âge, province de Québec, 2001-2022	11
Figure 4	Taux d'incidence (TI) bruts d'infections invasives à pneumocoque par groupe d'âge chez les enfants de moins de 5 ans, province de Québec, 2001-2022	12
Figure 5	Taux d'incidence (TI) brut d'infections invasives à pneumocoque par région sociosanitaire, province de Québec, période 2020-2022	13
Figure 6	Programmes de surveillance permettant l'identification au LSPQ du sérotype des souches invasives de <i>S. pneumoniae</i>	15
Figure 7	Évolution du nombre de souches reçues au LSPQ par groupe d'âge, réseau sentinelle, 2001-2022	17
Figure 8	Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, tous les groupes d'âge, réseau sentinelle, 2001-2022	19
Figure 9	Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, enfants < 5 ans, ensemble des laboratoires du Québec, 2005-2022	21
Figure 10	Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, personnes de 5 ans et plus, réseau sentinelle, 2001-2022	25
Figure 11	Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, personnes de (A) 5-64 ans et (B) 65 ans et plus, réseau sentinelle, 2001-2022	26
Figure 12	Profils de multirésistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> (n = 154) en 2021, réseau sentinelle (tous âges)	34
Figure 13	Profils de multirésistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> chez les enfants de moins de 5 ans (n = 66) en 2021, ensemble des laboratoires du Québec	37

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

CLSI	Clinical and Laboratory Standards Institute
CMI	Concentration minimale inhibitrice
DSP	Direction de santé publique
EV	Efficacité vaccinale
IC 95 %	Intervalle de confiance à 95 %
IIP	Infections invasives à pneumocoque
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
LCR	Liquide céphalo-rachidien
LNLM	Laboratoire national de microbiologie
LSPQ	Laboratoire de santé publique du Québec
MADO	Maladies à déclaration obligatoire
p.-a	Personnes-années
RSS	Région sociosanitaire
SI-GMI	Système d'information - Gestion des maladies infectieuses
SSI	Statens Serum Institut
TAAN	Test d'amplification des acides nucléiques
TI	Taux d'incidence
VPC	Vaccin pneumococcique conjugué
VPC-7	Vaccin pneumococcique conjugué 7-valent
VPC-10	Vaccin pneumococcique conjugué 10-valent
VPC-13	Vaccin pneumococcique conjugué 13-valent
VPC-15	Vaccin pneumococcique conjugué 15-valent
VPC-20	Vaccin pneumococcique conjugué 20-valent
VPP-23	Vaccin pneumococcique polysaccharidique 23-valent

SOMMAIRE

Le pneumocoque (*Streptococcus pneumoniae*) entraîne un grand nombre d'infections de diverses natures, de prescriptions d'antibiotiques, d'hospitalisations et de décès au niveau mondial ainsi qu'au Québec et au Canada. Deux types de vaccins ont été développés pour réduire le fardeau des infections à pneumocoque, en visant plus particulièrement les infections invasives à pneumocoque (IIP) et les sérotypes qui sont le plus souvent en cause. Les vaccins pneumococciques conjugués 7-valent (contient 7 sérotypes; VPC-7; retiré du marché), 10-valent (VPC-10) et 13-valent (VPC-13) sont principalement destinés aux enfants. Le vaccin pneumococcique polysaccharidique 23-valent (VPP-23) est surtout utilisé chez les personnes de 65 ans et plus et chez les personnes de 2 ans ou plus présentant des facteurs de risque particuliers. Il est à noter qu'en 2022, deux nouveaux vaccins conjugués ont été autorisés au Canada, soit le 15-valent (VPC-15) et le 20-valent (VPC-20). Depuis novembre 2022, le VPC-20 est offert gratuitement pour les personnes les plus à risque, soit les personnes immunodéprimées ou aspléniques(1).

Une surveillance étroite de l'épidémiologie des infections à pneumocoque est essentielle, afin de mesurer l'impact du programme de vaccination et d'adapter, si nécessaire, les recommandations vaccinales. Une surveillance renforcée des infections à pneumocoque est en cours au Québec et inclut plusieurs activités. Le présent rapport rend compte de ces activités et met l'emphase sur la période allant du 1^{er} janvier 2021 jusqu'au 31 décembre 2022.

L'épidémiologie des IIP au cours de cette période est marquée par la poursuite de faibles taux d'incidence en 2021, suivie d'une augmentation en 2022 pour s'approcher des taux d'incidence pré-pandémiques. Ces tendances sont en lien avec la réduction des contacts à la suite des mesures de prévention appliquées pendant la pandémie de COVID-19 et à la suspension progressive de celles-ci. Ces variations ne sont pas homogènes à travers les groupes d'âge. En effet, la diminution a été moins marquée dans le groupe des moins de 5 ans qui a connu un retour aux taux pré-pandémiques en 2021 et les a dépassés en 2022.

Analyse du registre des maladies à déclaration obligatoire

Au Québec, les IIP sont des maladies à déclaration obligatoire (MADO) depuis 1996. Ces maladies sont maintenant colligées dans le Système d'information - Gestion des maladies infectieuses (SI-GMI). Les données des déclarations d'IIP provenant du SI-GMI ont été analysées pour la période 2001-2022. Globalement, l'évolution du taux d'incidence standardisé pour l'âge entre 2001 et 2022, qui tient compte du vieillissement de la population, suggère une incidence relativement stable au cours du temps jusqu'en 2019. En 2020 et 2021, par contre, les taux d'incidence observés ont chuté pour se situer autour de la moitié de ceux qu'on a connus au cours des 3 années pré-pandémiques (2017 à 2019). En 2022, ils ont augmenté rapidement pour se retrouver pratiquement au niveaux pré-pandémiques (11/100 000 p.-a). Les plus de 50 ans ont cependant encore connu en 2022 des taux inférieurs aux taux pré-pandémiques.

En ce qui concerne spécifiquement les enfants de moins de 5 ans, une diminution marquée du taux d'incidence a été observée après l'introduction du VPC-7 en 2004 et une autre diminution a été observée depuis l'introduction du VPC-10 en 2009 suivie de celle du VPC-13 en 2011. Entre 2015 et 2019, les taux d'incidence chez les enfants sont demeurés inférieurs à 20/100 000 p -a. En 2020, la pandémie a été associée à une diminution modeste de l'incidence, passant de 14,7/100 000 p -a en 2019 à 13,3/100 000 p -a en 2020. Une reprise a été observée par la suite avec des taux supérieurs aux valeurs pré-pandémiques, soit 19,4/100 000 en 2021 et 24,9/100 000 en 2022.

Analyse des données du Laboratoire de santé publique du Québec

Distribution des sérotypes identifiés par culture

En 1996, le Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ) a mis sur pied un programme de surveillance en laboratoire des souches invasives de *S. pneumoniae*. Les objectifs visés étaient d'étudier la distribution des sérotypes en circulation au Québec et d'établir leurs profils de sensibilité aux antibiotiques. Les tendances évolutives dans la distribution des sérotypes pour l'ensemble de la population du Québec ont été analysées.

Dans la population générale, les sérotypes inclus dans le VPC-7 ont diminué de manière importante depuis 2005, à la suite de l'introduction du programme universel de vaccination chez les enfants de moins de 5 ans. La diminution s'est produite non seulement chez les moins de 5 ans, mais aussi dans le reste de la population. Ces sérotypes représentaient moins de 10 % de l'ensemble des souches identifiées par le réseau sentinelle chez les 5 ans et plus, mais depuis 2015 ils ont augmenté en proportion pour atteindre 19 % en 2022. Parmi ceux-ci et dans ce groupe d'âge, en 2022, le plus fréquent était le sérotype 4 (12 % de l'ensemble) suivi du 9V (4 %). Les trois sérotypes additionnels du VPC-10 (1, 5, 7F) ont également diminué progressivement à la suite de l'introduction de ce vaccin en 2009 et depuis 2014, seul le sérotype 7F est encore retrouvé (1 %). Les trois sérotypes additionnels du VPC-13 (3, 6A et 19A) ont aussi diminué légèrement depuis l'introduction de ce vaccin en 2011, le 6A n'ayant pas été identifié par le réseau sentinelle depuis 2019, mais les sérotypes 3 et 19A combinés ont causé plus de 20 % des IIP diagnostiquées en 2021 et 2022 (sérotype 3 en 2022 : 13 %; sérotype 19A en 2022 : 13 %). Au total, la proportion des sérotypes inclus dans le VPC-13 est passée de plus de 70 % avant 2005 à seulement 24 % en 2019, pour ensuite remonter et atteindre 45 % en 2022, parmi les IIP chez des personnes âgées de 5 ans et plus dans le réseau sentinelle. Parallèlement, la proportion de sérotypes non inclus dans le VPC-13 a augmenté depuis 2005 pour atteindre 76 % en 2019, mais ces sérotypes n'ont représenté que 55 % des cas d'IIP en 2022. En 2022, 8 % des IIP étaient liées aux deux sérotypes additionnels inclus dans le VPC-15 et 12 % aux 5 sérotypes additionnels inclus dans le VPC-20.

Chez les enfants de moins de 5 ans spécifiquement, une diminution importante des sérotypes inclus dans le VPC-7 a été observée depuis le début de la surveillance renforcée, pour arriver à une quasi-disparition des cas entre 2011 et 2020, avec au maximum 2 cas par an. Cependant, 2021 et 2022 sont marquées par la réapparition de sérotypes inclus dans le VPC-7 (5 cas en 2021 et 5 en 2022). La diminution des sérotypes additionnels inclus dans le VPC-10 s'est amorcée en 2010 et perdure jusqu'en 2022, avec au maximum un cas par an depuis 2013. Le nombre annuel moyen de cas liés aux trois sérotypes additionnels du VPC-13 est quant à lui passé de plus de 50 en 2008-2010 à un maximum de 10 entre 2013 à 2019, mais une augmentation a été notée depuis 2021 avec 19 cas observés en 2021 (29 % des souches) et 20 cas en 2022 (31 % des souches). En 2022, les deux sérotypes additionnels inclus dans le VPC-15 représentaient 12 % des souches d'IIP chez les moins de 5 ans et les 5 sérotypes additionnels inclus dans le VPC-20 représentaient 23 % des souches.

*Détection de *S. pneumoniae* par test d'amplification des acides nucléiques*

Le test d'amplification des acides nucléiques (TAAN) permet d'identifier les souches infectant des sites pour lesquels la culture est souvent négative, principalement le liquide pleural.

En 2021 et 2022, un total de 79 cas d'IIP ont pu être diagnostiqués grâce au TAAN en plus de ceux qui ont été identifiés par culture. Parmi ceux-ci, 63 (79 %) prélèvements provenaient de liquides pleuraux et 38 (48 %) sérotypes identifiés étaient de sérotype 3. Parmi les moins de 5 ans en 2022, 27 % des cas ont été identifiés par cette méthode.

Résistance aux antibiotiques

On observe une certaine stabilité dans la proportion de souches résistantes à la pénicilline et aux autres antibiotiques. Le faible taux de résistance à la pénicilline orale est concordant avec les guides de pratiques qui préconisent l'utilisation de l'amoxicilline à haute dose pour le traitement empirique des infections communautaires où un pneumocoque est suspecté. Par ailleurs, la faible résistance observée à la ceftriaxone est un élément qui peut être important dans les décisions de choix d'antibiotiques lors de méningites. Une surveillance étroite doit être maintenue, car on ne peut exclure la résurgence éventuelle de clones résistants aux antibiotiques.

Autres activités de surveillance et de recherche

Les efficacités vaccinales des VPC contre les IIP chez les enfants de moins de 5 ans ont été calculées pour la période de 2009 à 2021. Elles étaient respectivement de 76 % [IC95 %, 39-91] et 81 % [IC95 %, 59-91] pour 3 doses de VPC-10 et VPC-13, et de 84 % [IC95 %, 57-94] pour 2 doses de VPC-10 + 1 dose de VPC-13. La protection était élevée pendant la première année suivant la dose de rappel donnée à 12 mois, mais elle diminuait par la suite.

Les résultats d'une étude de séries chronologiques de données de surveillance du pneumocoque et des virus respiratoires suggèrent que la remontée de l'incidence des IIP observée durant l'automne 2021 a été en partie causée par une importante résurgence des infections respiratoires causées par le virus respiratoire syncytial.

Discussion et conclusion

Ce rapport montre le succès durable du programme de vaccination avec un VPC pour prévenir les IIP chez les enfants de moins de 5 ans. L'introduction successive de différents VPC à partir de décembre 2004 a permis une réduction importante des IIP dans ce groupe d'âge. Après la diminution notable des IIP en 2020 liée aux mesures sanitaires associées à la pandémie de COVID-19, on note, particulièrement chez les moins de 5 ans, une augmentation des infections invasives à la suite de la levée progressive de ces mesures. En 2021 et 2022, on remarque notamment une augmentation des cas de sérotype 19A avec, respectivement, 17 et 16 cas dans ce groupe d'âge. Depuis l'automne 2020, un calendrier mixte comportant 2 doses de VPC-10 suivies d'une dose de VPC-13 a remplacé le calendrier à 3 doses de VPC-10. L'introduction d'une dose de VPC-13 à 12 mois, qui inclut le sérotype 19A, pourrait aider à limiter le fardeau relatif des infections invasives de sérotype 19A au cours des prochaines années.

Les nouveaux vaccins VPC-15 et VPC-20 sont maintenant disponibles et pourraient réduire de façon substantielle le fardeau des IIP si une efficacité élevée contre les sérotypes additionnels qu'ils contiennent se confirme et si le remplacement des souches vaccinales par des souches non vaccinales causant les IIP reste limité. Il est plausible que ces nouveaux vaccins viennent remplacer les VPC actuellement utilisés pour la population pédiatrique(1). Déjà, le Comité sur l'immunisation du Québec a émis des recommandations en faveur de l'utilisation du VPC-15 chez les enfants(1). La pertinence d'utiliser le VPC-20 chez ces derniers est en cours d'évaluation(1).

La surveillance des IIP doit aussi tenir compte de la disponibilité grandissante d'un TAAN plus sensible que la culture et de la possibilité nouvelle d'obtenir le sérotype par TAAN à partir de liquides biologiques normalement stériles positifs pour *S. pneumoniae*. De fait, en utilisant un test plus sensible, on pourrait croire à une augmentation d'incidence sans qu'elle ne soit réelle. En effet, les cas de sérotype 3 identifiés par culture sont restés stables, mais demeurent la majorité des cas sérotypés par TAAN, avec pour 2021 et 2022, une moyenne annuelle de 9 cas additionnels de ce sérotype identifiés par an par cette méthode chez les moins de 5 ans.

La surveillance renforcée des IIP au Québec se poursuivra au cours des prochaines années. Elle permettra notamment de suivre la circulation des sérotypes 3 et 19A, deux composants qui ne font pas partie du vaccin VPC-10 utilisé dans le programme de vaccination universel au Québec entre mai 2018 et septembre 2020 (3 doses de VPC-10 à 2, 4 et 12 mois), et utilisé en combinaison avec le VPC-13 depuis septembre 2020 (2 doses de VPC-10 à 2 et 4 mois et une dose de VPC-13 à 12 mois). Elle permettra aussi de suivre la circulation des sérotypes visés par les nouveaux vaccins conjugués VPC-15 et VPC-20. À plus long terme, un meilleur contrôle des infections à pneumocoque pourrait passer par le développement de vaccins qui ne visent pas que les antigènes polysaccharidiques capsulaires.

1 INTRODUCTION

Le pneumocoque (*Streptococcus pneumoniae*) entraîne un grand nombre d'infections de diverses natures, de prescriptions d'antibiotiques, d'hospitalisations et de décès au niveau mondial ainsi qu'au Canada(2). Les infections invasives à pneumocoque (IIP) sont la forme la plus sévère de maladie et dans ce groupe on retrouve notamment les méningites et les septicémies. Les souches de pneumocoque se distinguent par les caractéristiques biochimiques de leur capsule et il existe une centaine de différents polysaccharides capsulaires qui déterminent le sérotype. Tous les sérotypes ne sont pas équivalents en termes de transmissibilité et de virulence.

Deux types de vaccins ont été développés pour réduire le fardeau des infections à pneumocoque, les vaccins polysaccharidiques et les vaccins conjugués, en visant plus particulièrement les infections invasives et les sérotypes qui sont le plus souvent en cause.

Un premier vaccin pneumococcique polysaccharidique 23-valent (VPP-23; contient 23 sérotypes) a été homologué au Canada en 1983 pour les personnes âgées de 2 ans ou plus. Ce type de vaccin ne génère pas une bonne réponse immunitaire chez les jeunes enfants, n'induit pas de réponse anamnestic en cas de revaccination et n'a que peu d'effets sur le portage de la bactérie au niveau du nasopharynx(3). Ce vaccin était initialement recommandé pour certaines catégories de personnes à risque élevé d'infections invasives(4). En 2000, il s'est ajouté au Québec un programme de vaccination visant toutes les personnes âgées de 65 ans ou plus, un groupe d'âge présentant une incidence élevée d'IIP, et environ la moitié de cette population a reçu au moins une dose de ce vaccin(5).

En juin 2001, un premier vaccin pneumococcique conjugué 7-valent (VPC-7) a été homologué au Canada. Un vaccin polysaccharidique conjugué procure une réponse immunitaire plus importante et plus durable étant donné la mobilisation de l'immunité cellulaire (lymphocytes T) en plus de l'immunité humorale (lymphocytes B). Ce type de vaccin est efficace dès le plus jeune âge et diminue le portage des souches couvertes par le vaccin, ralentissant ainsi leur transmission dans la population générale (*herd effect*)(6,7). Un programme universel de vaccination avec le VPC-7 a été implanté au Québec en décembre 2004. Le Québec a été la première juridiction à préconiser un calendrier comportant trois doses de VPC-7 à 2, 4 et 12 mois plutôt que quatre doses tel que recommandé à l'époque par le fabricant et le Comité consultatif national sur l'immunisation (2, 4, 6 et 12 mois)(8). Un calendrier à 4 doses a cependant été conservé pour les enfants à risque élevé d'IIP. À l'introduction du programme, le vaccin était offert gratuitement à tous les enfants de moins de 5 ans dans le cadre des visites de routine (rattrapage passif). Les couvertures vaccinales des enfants éligibles au programme régulier ont rapidement dépassé les 90 %, avec plus de 95 % des enfants vaccinés avec 1 dose ou plus, et se sont maintenues élevées(9). Au cours de l'été 2009, un vaccin conjugué 10-valent (VPC-10) a remplacé le VPC-7 et en janvier 2011, un vaccin 13-valent (VPC-13) a remplacé le VPC-10 (figure 1). Il n'y a pas eu de programme de rattrapage dans les deux cas. Après sept ans d'utilisation du VPC-13, le VPC-10 a de nouveau été choisi en 2018 pour la vaccination des

enfants de moins de 5 ans (figure 1). Un des éléments à l'origine de cette orientation est une évaluation montrant qu'un calendrier mixte ou utilisant le seul VPC-10 serait plus coût-efficace qu'un calendrier utilisant le VPC-13(10). À l'automne 2020, un calendrier mixte utilisant le VPC-10 à 2 et 4 mois et le VPC-13 à 12 mois a été implanté (figure 1). Globalement, l'introduction des trois vaccins conjugués a été suivie d'une baisse substantielle de l'incidence des cas déclarés d'IIP chez les moins de 5 ans(11). Le tableau 1 décrit les vaccins distribués au Canada, les sérotypes couverts par chacun et les protéines de conjugaison utilisées pour les vaccins conjugués. Il est à noter qu'un nouveau vaccin conjugué 15-valent (VPC-15) et un nouveau vaccin 20-valent (VPC-20) sont maintenant autorisés au Canada chez les enfants et les adultes. Les comités d'experts en immunisation se penchent actuellement sur la pertinence de l'utilisation de ces nouveaux vaccins(1).

Figure 1 Ligne du temps de l'introduction des différentes formulations de vaccins pneumococciques conjugués dans le programme de vaccination universelle au Québec

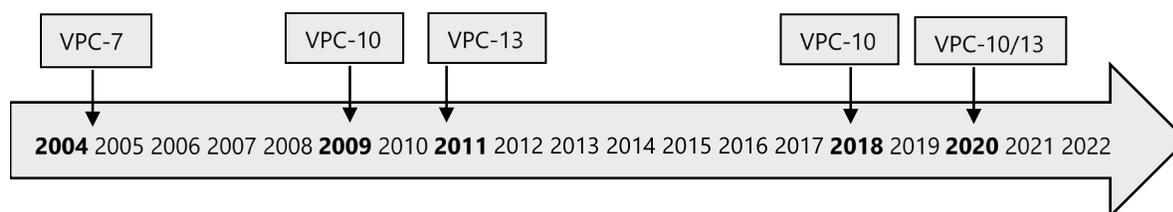


Tableau 1 Vaccins pneumococciques homologués au Canada

Vaccin	Manufacturier	Polysaccharides pneumococciques	Protéine de conjugaison
VPC-7 Pevnar®*	Pfizer	4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, 23F	CRM ₁₉₇
VPC-10 Synflorix®	GSK	1 , 4, 5 , 6B, 7F , 9V, 14, 18C, 19F, 23F	Protéine D Anatoxine tétanique (18C) Anatoxine diphtérique (19F)
VPC-13 Pevnar13®	Pfizer	1 , 3 , 4, 5, 6A , 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A , 19F, 23F	CRM ₁₉₇
VPC-15 Vaxneuvance®	Merck	1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, 22F , 23F, 33F	CRM ₁₉₇
VPC-20 Pevnar20®	Pfizer	1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 8 , 9V, 10A , 11A , 12F , 14, 15B , 18C, 19A, 19F, 22F, 23F, 33F	CRM ₁₉₇
VPP-23 Pneumovax®	Merck	1, 2 , 3, 4, 5, 6B, 7F, 8, 9N , 9V, 10A, 11A, 12F, 14, 15B, 17F , 18C, 19A, 19F, 20 , 22F, 23F, 33F	Aucune

* Ce vaccin n'est plus distribué. VPC : vaccin pneumococcique conjugué. VPP : Vaccin pneumococcique polysaccharidique. Le caractère gras est utilisé pour mettre en évidence les sérotypes additionnels couverts pour chaque vaccin par rapport à la version précédente.

Une surveillance étroite de l'épidémiologie des infections à pneumocoque est essentielle, afin de mesurer l'impact du programme de vaccination et des vaccins utilisés et d'adapter, si nécessaire, les recommandations vaccinales. De plus, on sait que l'impact des VPC est érodé par un phénomène de remplacement, la diminution de la circulation des souches vaccinales dans la population étant partiellement ou totalement compensée par une augmentation de la circulation et des maladies causées par des souches appartenant à des sérotypes non couverts par les VPC(6,7,11). Il est important de suivre l'évolution de l'incidence de ces souches non vaccinales.

Une surveillance renforcée des infections à pneumocoque est en cours au Québec et inclut plusieurs activités :

- Surveillance de la couverture vaccinale contre le pneumocoque chez les enfants (depuis 2006) et les adultes (depuis 2001), publiées dans des rapports distincts(12,13);
- Surveillance en continu des IIP déclarées comme MADO (système en place depuis 1996);
- Surveillance en laboratoire des souches invasives avec sérotypage et analyse du profil de résistance aux antibiotiques :
 - tous les groupes d'âge grâce à un réseau d'hôpitaux sentinelles (depuis 1996);
 - enfants de moins de 5 ans pour tous les hôpitaux de la province (depuis 2005);
 - tous les groupes d'âge pour tous les hôpitaux de la province (depuis 2019).
- Étude de l'efficacité des vaccins conjugués chez les enfants de moins de 5 ans (depuis 2005) et autres activités de surveillance et de recherche.

Plusieurs rapports d'évaluation ont été publiés depuis l'introduction de programmes avec un VPC, le dernier couvrant la période allant jusqu'au 31 décembre 2020(11,14–17).

La première section du rapport se concentre sur les IIP déclarées et recensées dans le Système d'information - Gestion des maladies infectieuses (SIGMI). La deuxième section concerne l'analyse des souches invasives de *S. pneumoniae* (sérotypage) et de la résistance aux antibiotiques à partir des données du Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ). La troisième section porte sur les autres activités de surveillance et de recherche, soit l'évaluation de l'efficacité vaccinale et une analyse de séries chronologiques portant sur les années 2013-2022.

Ce rapport est le fruit d'une collaboration étroite entre la Direction des risques biologiques (DRB), le Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ) de l'INSPQ, ainsi que le Centre de recherche du CHU de Québec – Université Laval. Il combine la production annuelle du LSPQ intitulée *Programme de surveillance du pneumocoque* et la production de la DRBST intitulée *Impact du programme d'immunisation contre les maladies invasives à pneumocoque au Québec* autrefois réalisées séparément.

2 ANALYSE DU REGISTRE DES MALADIES À DÉCLARATION OBLIGATOIRE

Cette section est consacrée à l'épidémiologie des cas déclarés d'IIP dans la province de Québec, autant chez les enfants ciblés par le programme de vaccination avec un VPC que chez les adultes.

2.1 Méthodes

2.1.1 Base de données

Au Québec, les IIP sont des maladies à déclaration obligatoire (MADO) depuis 1996. Les données des déclarations d'IIP jusqu'au 31 décembre 2022 ont été analysées. L'extraction pour les cas confirmés et probables a été faite à partir du fichier MADO en date du 20 février 2019 pour les années 2001 à 2016 et à partir du Système d'information - Gestion des maladies infectieuses (SI-GMI) en date du 4 avril 2023 pour les données de 2017 à 2022.

2.1.2 Définition de cas

La définition nosologique de cas confirmé est la suivante : isolement par culture ou détection d'acides nucléiques du pneumocoque d'un site normalement stérile. La possibilité d'utiliser la détection d'acides nucléiques pour confirmer un cas a été ajoutée en 2008(18). La définition de cas probable est la suivante : en l'absence d'une autre cause apparente, manifestations cliniques compatibles et détection de l'antigène du pneumocoque dans un site normalement stérile. Les cas confirmés et probables ont été inclus dans l'analyse. Pour chaque cas, la date de référence correspond à la date de prélèvement du spécimen. Lorsque celle-ci était manquante, la date d'épisode (déclaration à la santé publique) a été utilisée.

2.1.3 Analyse statistique

L'analyse des données est essentiellement descriptive. Des fréquences et des taux d'incidence par 100 000 personnes-années (p -a) ont été calculés par année, selon les groupes d'âge pertinents et les régions sociosanitaires (RSS). L'âge a été déterminé en fonction de la date de naissance et de la date de référence (date de prélèvement dans la grande majorité des cas). La date de naissance était manquante pour huit personnes durant la période 2013-2022; ces personnes ont été exclues des analyses par groupe d'âge. Pour fin de comparaison avec les données du LSPQ, les analyses sont faites par année civile s'étendant de janvier à décembre.

Les données de population utilisées pour le calcul des taux d'incidence émanent des estimations et projections de l'Institut de la statistique du Québec mise à jour du 16 août 2022(19). Le taux d'incidence standardisé pour l'âge en année a été calculé avec la distribution moyenne de la population de l'ensemble de la province de 2001 à 2022 comme population de référence. Cette standardisation pour l'âge permet de comparer l'incidence des IIP d'une année à l'autre ou d'une région à l'autre en contrôlant l'effet des différentes compositions par âge des populations étudiées, et donc en grande partie celui des comorbidités qui sont avant tout associées à l'âge. La diminution du taux d'incidence au cours de chacune des trois dernières années et sa signification statistique a été modélisée par régression de Poisson, avec ajustement pour l'âge (en catégories) et la tendance séculaire (années en continu).

2.2 Résultats

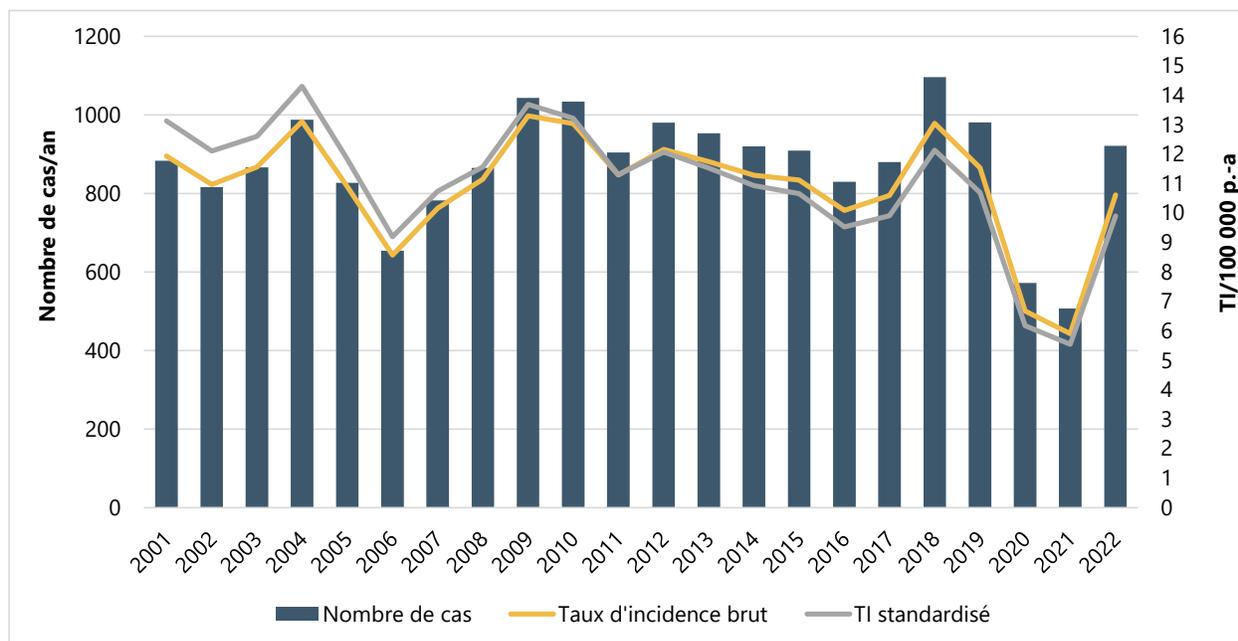
Généralités

De 2001 à 2022, entre 507 et 1 096 cas d'IIP ont été déclarés annuellement dans le registre des MADO (figure 2), pour un total de 12 211 cas. Un total de 507 cas a été déclaré en 2021 et 921 en 2022.

Le taux brut d'incidence des IIP a oscillé entre 9 et 13/100 000 p -a au cours de la période 2001-2019 et a diminué de façon importante en 2020 (7/100 000 p -a) et 2021 (6/100 000 p -a), puis a remonté en 2022 (11/100 000p -a).

Globalement, l'évolution du taux d'incidence standardisé pour l'âge, qui tient compte du vieillissement de la population, suggère une incidence relativement stable entre 2001 et 2019, avec une très faible tendance à la baisse au cours du temps (figure 1) et une diminution importante en 2020, première année de la pandémie de COVID-19. En 2021, le taux d'incidence est encore plus bas, mais on observe en 2022 une augmentation abrupte du taux pour un retour aux taux pré-pandémiques. Une analyse des données depuis 2001 par régression de Poisson ajustée pour l'âge et les tendances séculaires permet de dire que le taux global diminue significativement de 1 % en moyenne par an depuis 2001 ($p < 0,0001$) et qu'une diminution additionnelle globale de 41 % a été observée en 2020 ($p < 0,00001$), et de 48 % en 2021 ($p < 0,00001$), alors que la diminution en 2022 est seulement de 6 % et non statistiquement significative ($p = 0,11$). Ces tendances sont en lien avec la réduction des contacts à la suite des mesures de prévention appliquées pendant la pandémie de COVID-19 et à la suspension progressive de celles-ci.

Figure 2 Nombre de cas déclarés et taux d'incidence (TI) brut et standardisé pour l'âge d'infections invasives à pneumocoque, province de Québec, 2001-2022

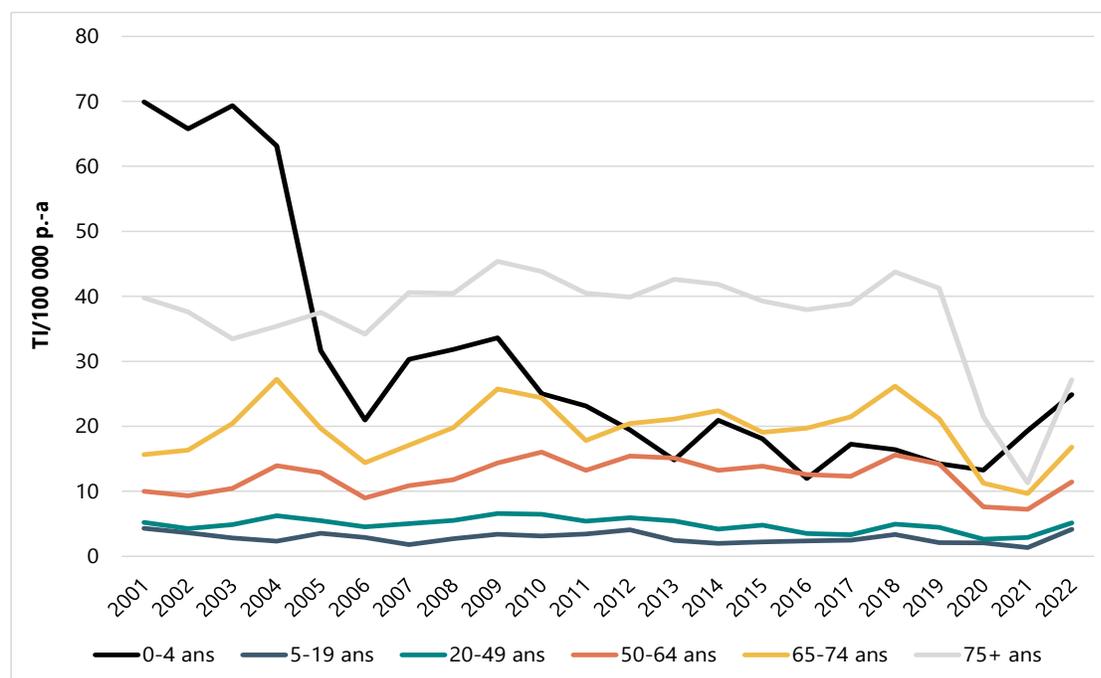


Source : MADDO, extraction en date du 4 avril 2023.

Analyses selon l'âge

Chez les enfants de moins de 5 ans, une diminution marquée du taux d'incidence a été observée après l'introduction du VPC-7 à la fin 2004 et une autre diminution a été observée en 2010, après l'introduction du VPC-10 suivie de celle du VPC-13 en 2011. Les taux d'incidence sont demeurés faibles par la suite, inférieurs à 20/100 000 p.-a. de 2015 à 2019 (figures 3 et 4). Dans les autres groupes d'âge, on remarque une certaine stabilité dans les taux d'incidence au cours de 2001 à 2019 (figure 3 et tableau 2). On note ensuite une diminution du taux d'incidence variable selon les groupes d'âge en 2020, suivie d'une augmentation plus marquée chez les moins de 5 ans qui ont eu un taux de 19,4/100 000 p.-a. en 2021 et de 24,9/100 000 p.-a. en 2022.

Figure 3 Taux d'incidence (TI) bruts d'infections invasives à pneumocoque par groupe d'âge, province de Québec, 2001-2022



Source : MADO en date du 20 février 2019 pour la période 2001-2016 et SI-GMI en date du 4 avril 2023 pour la période 2017-2022.

Tableau 2 Taux d'incidence (TI) bruts d'infections invasives à pneumocoque par groupe d'âge, province de Québec, 2013-2022¹

		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
0-4 ans	N	66	93	80	53	76	72	62	57	82	105
	TI/100 000	14,8	20,9	18,1	12,0	17,3	16,4	14,3	13,3	19,4	24,9
5-19 ans	N	31	25	28	30	32	44	28	28	18	57
	TI/100 000	2,4	2,0	2,2	2,4	2,5	3,4	2,1	2,1	1,3	4,1
20-49 ans	N	177	136	153	111	106	161	146	86	95	170
	TI/100 000	5,4	4,2	4,8	3,5	3,3	5,0	4,5	2,6	2,9	5,1
50-64 ans	N	270	239	253	231	226	285	258	137	129	201
	TI/100 000	15,1	13,2	13,9	12,6	12,3	15,6	14,2	7,6	7,2	11,4
65-74 ans	N	161	178	157	168	189	238	199	109	96	171
	TI/100 000	21,1	22,4	19,1	19,7	21,4	26,2	21,2	11,3	9,7	16,8
75 ans +	N	248	249	238	237	251	293	287	155	85	215
	TI/100 000	42,6	41,8	39,3	37,9	38,8	43,8	41,2	21,5	11,3	27,2
Ensemble de la population	N	953	920	909	830	880	1096	981	572	507	921
	TI/100 000	11,7	11,3	11,1	10,1	10,6	13,0	11,5	6,7	5,9	10,6

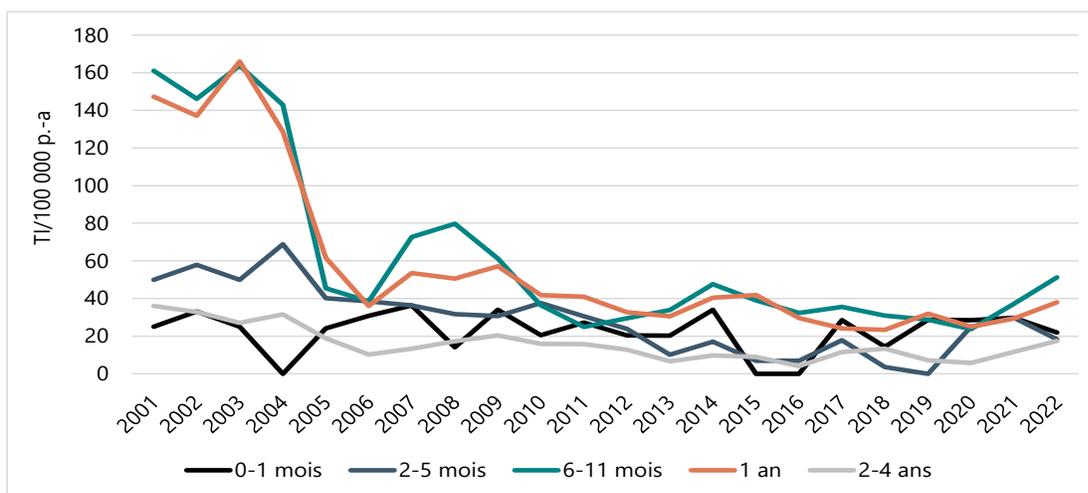
Note : Huit cas sans date de naissance sont exclus des chiffres sur les strates d'âge, mais inclus dans le total.

Source : MADO en date du 20 février 2019 pour la période 2001-2016 et SI-GMI en date du 4 avril 2023 pour la période 2017-2022.

¹ Six cas ont été exclus de cette analyse, car leur âge était inconnu (3 cas en 2018, 1 cas en 2019 et 2 cas en 2021).

Chez les enfants de moins de 5 ans spécifiquement, les taux les plus élevés sont rapportés parmi ceux âgés de 6 à 11 mois et de 1 an (figure 4). Les taux d'incidence dans tous les sous-groupes d'âge étaient relativement stables, avec une légère tendance à la baisse de 2010 à 2019. En 2020, une baisse a été constatée par rapport à l'année 2019, sauf pour les groupes des enfants âgés de moins de 2 mois (de 4 à 5 cas) et des enfants âgés de 2 à 5 mois (de 0 à 7 cas) (tableau 3). Une augmentation est observée en 2021 dans tous les groupes, sauf les moins de 2 mois, et se poursuit en 2022 chez les plus de 6 mois.

Figure 4 Taux d'incidence (TI) bruts d'infections invasives à pneumocoque par groupe d'âge chez les enfants de moins de 5 ans, province de Québec, 2001-2022



Source : MADDO en date du 20 février 2019 pour la période 2001-2016 et SI-GMI en date du 4 avril 2023 pour la période 2017-2022.

Tableau 3 Taux d'incidence bruts (TI) d'infections invasives à pneumocoque par groupe d'âge chez les enfants de moins de 5 ans, province de Québec, 2013-2022

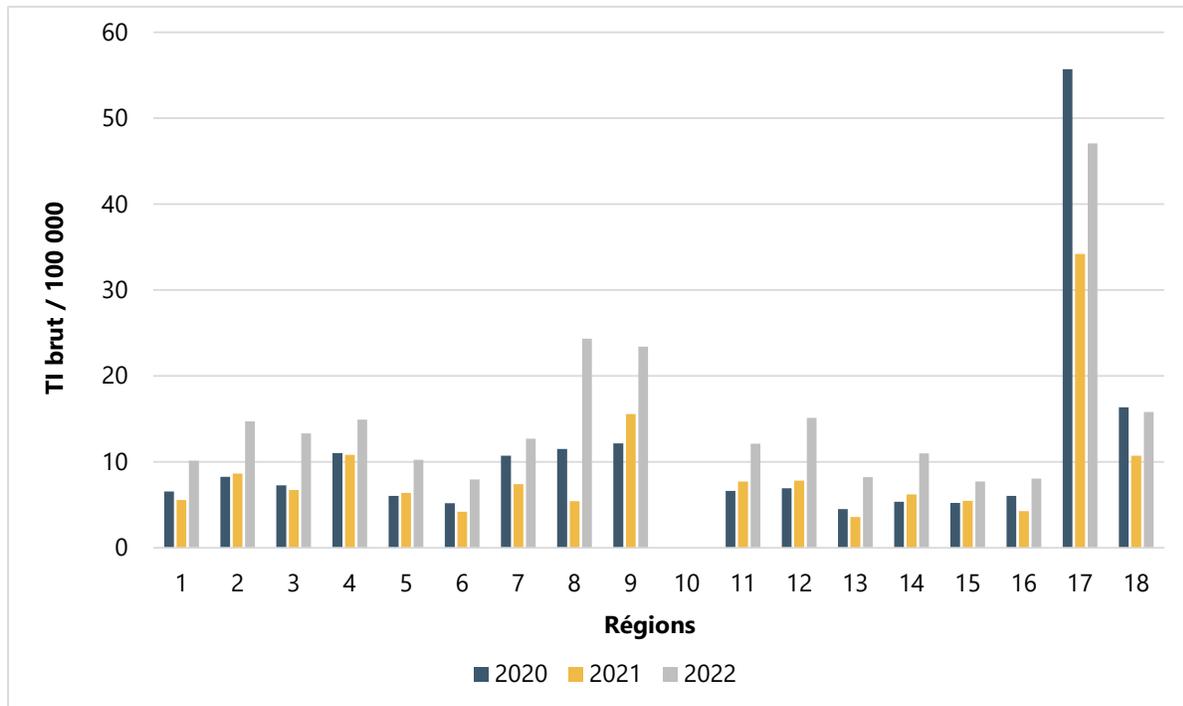
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
0-1 mois	N	3	5	0	0	4	2	4	4	4	3
	TI/100 000	20,3	34,0	0	0	28,4	14,3	28,7	28,6	29,7	22,0
2-5 mois	N	3	5	2	2	5	1	0	7	8	5
	TI/100 000	10,2	17,0	6,9	6,9	17,8	3,58	0	25,0	29,8	18,3
6-11 mois	N	15	21	17	14	15	13	12	10	15	21
	TI/100 000	33,8	47,7	39,1	32,3	35,5	31,0	28,7	23,8	37,2	51,2
1 an	N	27	36	37	26	21	20	27	21	25	31
	TI/100 000	30,6	40,5	41,9	29,6	24,1	23,4	32,0	25,0	29,4	37,9
2-4 ans	N	18	26	24	11	31	36	19	15	30	45
	TI/100 000	6,7	9,7	9,0	4,1	11,5	13,3	7,1	5,7	11,6	17,4
Ensemble 0-4 ans	N	66	93	80	53	76	72	62	57	82	105
	TI/100 000	14,8	20,9	18,1	12,0	17,3	16,4	14,3	13,3	19,4	24,9

Source : MADDO, en date du 20 février 2019 pour la période 2001-2016 et SI-GMI en date du 4 avril 2023 pour la période 2017-2022.

Analyses selon la région sociosanitaire

Les RSS les plus affectées par les IIP sont toujours les régions nordiques (figure 5), en particulier le Nunavik (région 17), et ce de manière constante pour les 3 années (cinq à neuf cas par an pour environ 15 000 personnes). On ne note cependant aucun cas pour la région du Nord-du-Québec au cours de cette période.

Figure 5 Taux d'incidence (TI) brut d'infections invasives à pneumocoque par région sociosanitaire, province de Québec, période 2020-2022



Note : aucun cas déclaré dans la région 10 de 2020 à 2022.

Source : MADO, en date du 20 février 2019 pour la période 2001-2016 et SI-GMI en date du 4 avril 2023 pour la période 2017-2022.

3 ANALYSE DES DONNÉES DU LABORATOIRE DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC

3.1 Méthodes

3.1.1 Surveillance globale et renforcée

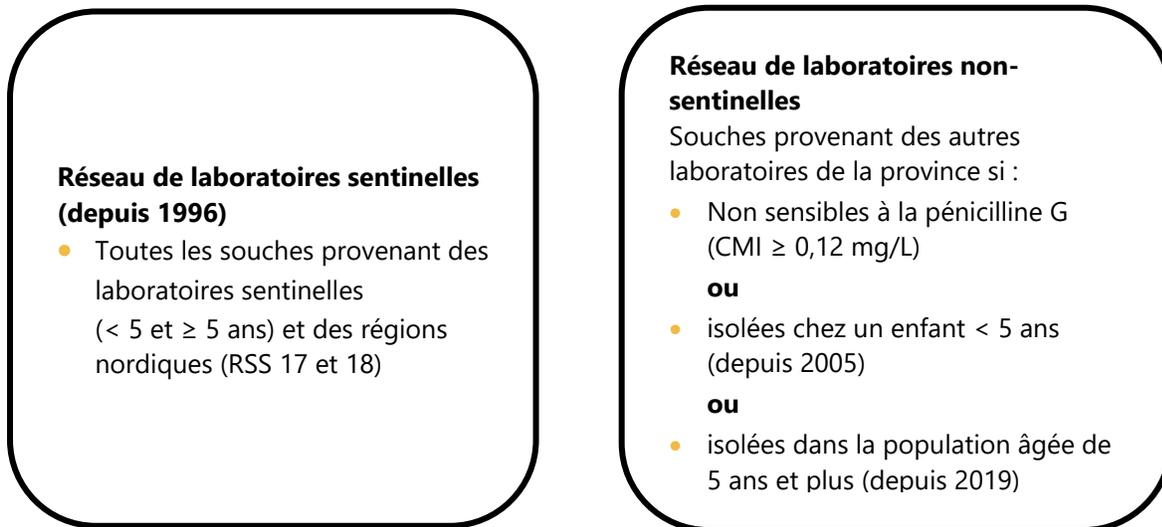
En 1996, le LSPQ a mis sur pied un programme de surveillance en laboratoire des souches invasives de *S. pneumoniae* en collaboration avec les laboratoires hospitaliers du Québec. Les objectifs visés à l'origine du programme étaient d'étudier la distribution des sérotypes en circulation au Québec et d'établir leurs profils de sensibilité aux antibiotiques. Un réseau de laboratoires sentinelles a été établi incluant les principaux centres pédiatriques du Québec (figure 6). Les souches des patients en provenance des 2 régions nordiques (17 et 18) sont également incluses dans ce réseau. Les laboratoires sentinelles acheminent toutes leurs souches invasives de pneumocoque au LSPQ pour sérotypage et détermination de la sensibilité aux antibiotiques. Le nombre d'établissements participant au réseau sentinelle a changé à travers le temps étant donné certaines fusions, mais le nombre de laboratoires participants est resté stable de 2001 à 2022.

En 2005, afin d'évaluer l'impact du programme universel d'immunisation chez les enfants, le programme de surveillance a été renforcé. Ainsi, il a été demandé à tous les laboratoires hospitaliers de la province d'envoyer au LSPQ les souches invasives isolées chez les enfants de moins de 5 ans. Cette surveillance est complémentaire à celle basée sur la déclaration obligatoire des IIP dans le registre des MADO.

Enfin, le LSPQ reçoit de l'ensemble des laboratoires hospitaliers les souches invasives non sensibles à la pénicilline G (concentration minimale inhibitrice [CMI] $\geq 0,12$ mg/L) pour l'étude des profils de sensibilité aux antibiotiques. Ces souches sont exclues des analyses de la distribution des sérotypes circulants à moins qu'elles ne proviennent des laboratoires sentinelles ou bien d'enfants de moins de 5 ans.

Cependant, depuis janvier 2019, les laboratoires acheminent au LSPQ toutes les souches invasives isolées chez les personnes de 5 ans et plus pour détermination du sérotype et de la sensibilité aux antibiotiques. Donc, depuis 2019, la surveillance en laboratoire inclut toutes les souches invasives du Québec, isolées dans tous les groupes d'âge.

Figure 6 Programmes de surveillance permettant l'identification au LSPQ du sérotype des souches invasives de *S. pneumoniae*



Les tendances évolutives dans la distribution des sérotypes pour l'ensemble de la population du Québec ont été analysées à partir des données du réseau de laboratoires sentinelles, afin de garder une constance d'analyse de 2001 à 2022. L'extraction des données a été faite en juin 2019 pour les données 2001 à 2018, juillet 2020 pour les données 2019, juin 2021 pour les données de 2020, le 28 août 2022 pour les données 2021 et le 13 avril 2023 pour les données de 2022. Les données sur les sérotypes des années 2001 à 2018 ont donc été réextraites et réanalysées en 2019. Ceci explique les différences mineures entre les données du présent rapport comparativement aux données retrouvées dans les rapports annuels antérieurs à 2018 de surveillance du pneumocoque du LSPQ.

Des taux d'incidence n'ont pas été calculés, faute de dénominateur précis pour les réseaux sentinelles, cette estimation étant mieux calculée à partir des données sur les maladies à déclaration obligatoire du fichier SI-GMI. Deux sources d'information du LSPQ ont été utilisées : les données du réseau des laboratoires sentinelles pour tous les âges, de 2001 à 2022, et les données de la surveillance renforcée (tous les hôpitaux de la province) pour les enfants âgés de moins de 5 ans, de 2005 à 2022. Les analyses de 2019 à 2022 portant sur l'ensemble des souches reçues au laboratoire et provenant de tous les cas d'IIP à travers la province ont également été effectuées et font l'objet d'une section séparée.

Un épisode d'IIP se définit comme l'isolement d'une souche de *S. pneumoniae* d'un site ou d'un liquide normalement stérile (1 souche/patient/14 jours). Avant 2019, les cas de *S. pneumoniae* détectés par TAAN n'étaient pas comptabilisés dans les données de laboratoire, car le sérotype n'est pas systématiquement disponible pour cette analyse. Toutefois, ces cas étaient inclus dans la définition nosologique du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) pour la déclaration des maladies à déclaration obligatoire (MADO). C'est seulement depuis 2019 que le Laboratoire national de microbiologie (LNM) à Winnipeg (Manitoba) offre un service

d'identification du sérotype de *S. pneumoniae* par TAAN(20) dans les liquides biologiques normalement stériles. Ce test permet également d'identifier le sérotype parmi les 37 sérotypes détectés par la méthode du *Centers of Disease Control and Prevention*. Les données sur les cas identifiés par TAAN font l'objet d'une sous-section spécifique et ne sont pas inclus dans les autres sous-sections.

3.1.2 Détermination du sérotype

Il existe plus de 90 sérotypes de *S. pneumoniae*. Le sérotypage capsulaire de *S. pneumoniae*, fondé sur la nomenclature danoise, a été effectué par la réaction de Quellung(21,22) à l'aide de sérums polyvalents, de groupe, de type et de facteur obtenus auprès du Statens Serum Institut (SSI) de Copenhague, au Danemark. Pour les souches dont l'antisérum de type n'était pas disponible au LSPQ, le sérotypage a été complété par le LNM en utilisant les antisérums du SSI. Il est à noter qu'avant avril 2020, certaines souches identifiées comme sérotype 19A pourrait être de sérotype 19F dû à une réaction de Quellung non optimale.

La plupart des résultats montrent la répartition des sérotypes selon leur inclusion dans les vaccins anti-pneumococciques (tableau 1). Les sérotypes 15B et 15C sont traités ensemble, car la vaccination contre le sérotype 15B donne une protection croisée contre le 15C(23,24).

3.1.3 Épreuves de sensibilité aux antibiotiques

Les épreuves de sensibilité aux antibiotiques ne sont présentées que pour l'année 2021, car des révisions étaient nécessaires pour les souches isolées en 2022; elles seront diffusées dans le prochain rapport. Pour les analyses d'antibiorésistance des années antérieures à 2018, le nombre de souches provenant du réseau sentinelle peut être légèrement différent par rapport à la section sur les sérotypes, car les données n'ont pas été réanalysées et on a repris les résultats des analyses antérieures, publiées dans les rapports précédents du LSPQ(25).

La sensibilité aux antibiotiques a été déterminée par la méthode de microdilution en bouillon recommandée par le *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI)(26,27). Les critères d'interprétation des résultats de concentration minimale inhibitrice (CMI) utilisés sont ceux du CLSI. Les antibiotiques suivants (concentrations testées) ont été étudiés : ceftriaxone (0,008 à 4 mg/L), clindamycine (0,016 à 16 mg/L), doxycycline (0,06 à 64 mg/L), érythromycine (0,008 à 8 mg/L), lévofloxacine (0,016 à 16 mg/L), pénicilline G (0,008 à 4 mg/L), triméthoprime-sulfaméthoxazole 1/19 (0,03/0,59 à 32/608 mg/L) et vancomycine (0,03 à 4 mg/L).

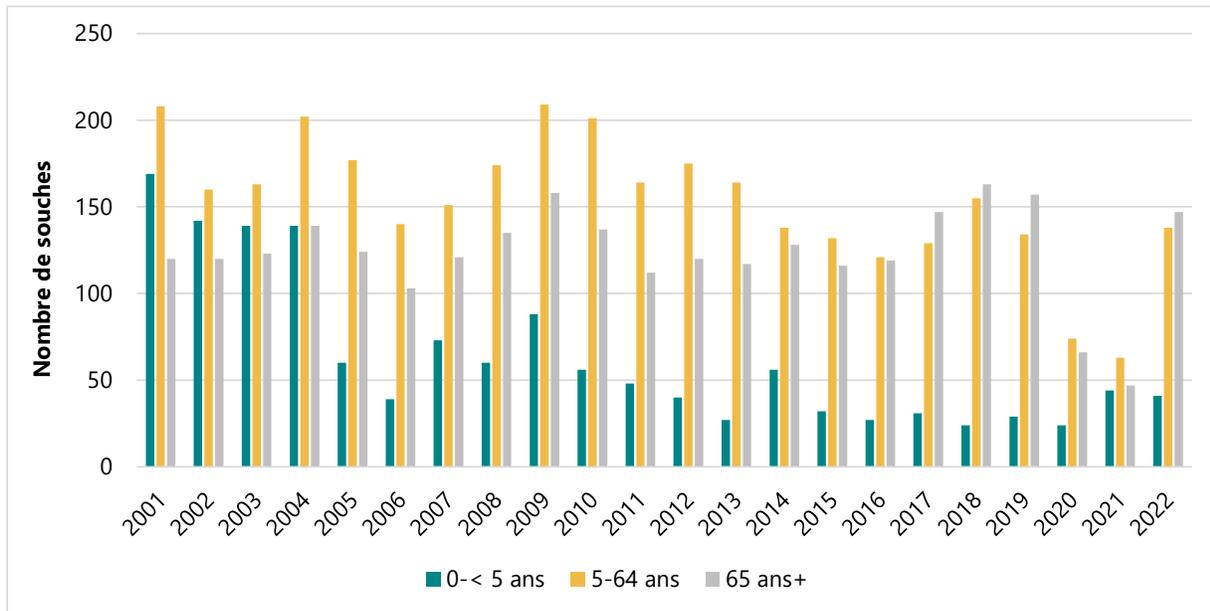
En 2008, le CLSI a défini de nouveaux critères d'interprétation de la sensibilité aux antibiotiques pour la classe des bêta-lactamines. Ces critères font la distinction pour les souches isolées du LCR en séparant la méningite des autres infections. Les critères méningés sont utilisés pour les souches isolées du LCR [pénicilline : sensible \leq 0,06 mg/L et résistant \geq 0,12 mg/L] et les critères non méningés pour les souches isolées de sites invasifs autres que le LCR [pénicilline : sensible \leq 2 mg/L, intermédiaire 4 mg/L et résistant \geq 8 mg/L]. Ces critères sont donc utilisés pour l'analyse de la résistance des souches de pneumocoque dans le cadre du programme de surveillance.

3.2 Résultats généraux et études des sérotypes

3.2.1 Description du réseau des laboratoires sentinelles

De 2001 à 2022, un total de 7 479 souches a été identifié dans le réseau sentinelle, dont 6 909 (92 %) provenaient d'hémocultures, 270 (4 %) de liquide céphalo-rachidien (n = 258) ou cerveau (n = 12), 153 (2 %) de liquide pleural et 147 (2 %) d'autres sites (ex. mastoïdite [n = 39], articulation [n = 40] et ascite [n = 31]). La figure 7 montre l'évolution du nombre de souches reçues par groupe d'âge depuis 2001. On remarque que le nombre de souches provenant des enfants a fortement diminué depuis 2005 (début du programme pédiatrique avec un VPC). Le tableau 4 décrit la provenance des souches selon les centres hospitaliers qui participaient au réseau sentinelle en 2021 et 2022. Un total de 154 souches a été identifié au cours de l'année 2021 et 326 en 2022 par le réseau des laboratoires sentinelles.

Figure 7 Évolution du nombre de souches reçues au LSPQ par groupe d'âge, réseau sentinelle, 2001-2022



Source : LSPQ, réseau sentinelle, extraction en date du 28 juin 2019, 7 juillet 2020, 22 juin 2021, 28 août 2022 et 13 avril 2023.

Tableau 4 Réseau des laboratoires sentinelles de la surveillance provinciale du pneumocoque, 2021-2022

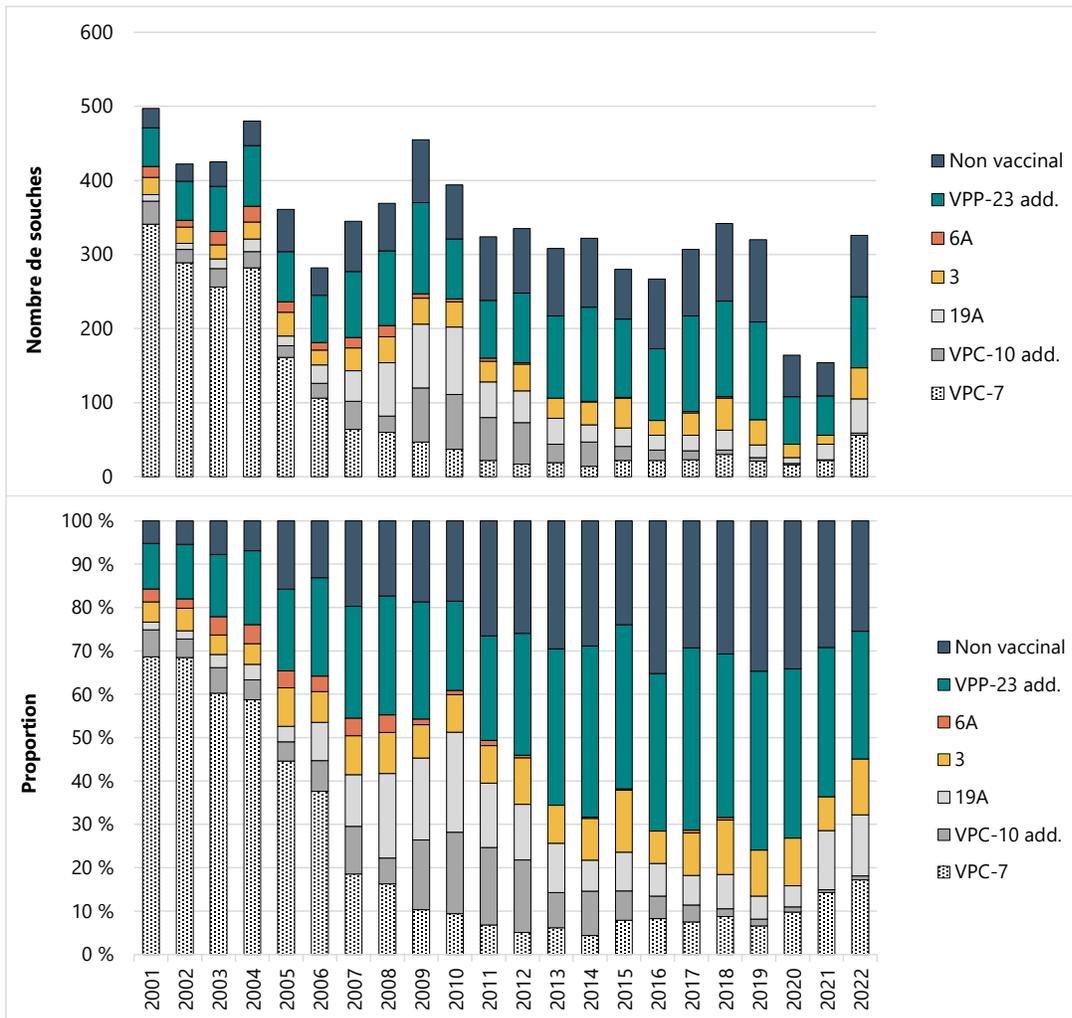
Centre hospitalier	Nombre de souches en 2021	Nombre de souches en 2022
Hôpital régional de Rimouski	4	14
Hôpital de Chicoutimi	7	13
Hôpital de l'Enfant-Jésus	29	58
Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL)	15	29
Centre de santé et de services sociaux de Memphrémagog	1	0
Hôpital d'Asbestos	0	0
Centre de santé et de services sociaux du Granit	0	0
Hôpital Fleurimont (CHUS)	22	32
Hôpital Notre-Dame, Hôpital Saint-Luc, Hôtel-Dieu (CHUM)	12	33
Site Glen (CUSM)	19	32
Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal	5	33
Hôpital général Juif	5	17
Hôpital Maisonneuve-Rosemont	12	26
CHU Sainte-Justine	10	13
Hôpital de Val-d'Or	5	18
Centre de santé de Chibougamau	0	0
Souches de patients provenant de la RSS 17	5	5
Souches de patients provenant de la RSS 18	3	3
Total	154	326

3.2.2 Évolution des sérotypes des IIP pour la population générale et identifiées dans le réseau sentinelle de 2001 à 2022

Les sérotypes inclus dans le VPC-7 ont diminué de manière importante depuis 2005 (Figure 8). La diminution s'est produite non seulement chez les moins de 5 ans, mais aussi dans le reste de la population. Cependant, ces sérotypes montrent une tendance à la hausse depuis 2020, ayant causé 14 % et 17 % en 2021 et 2022. Cette hausse est principalement due aux souches de sérotype 4 (n = 35, 11 % des IIP en 2022), 9V (n = 12, 4 %) et 19F (n = 6, 2 %) (annexe 1 pour le détail des sérotypes observés au cours des 10 dernières années). Les trois sérotypes additionnels du VPC-10 (1, 5 et 7F) ont également diminué progressivement à la suite de l'introduction de ce vaccin en 2009, sans signe d'augmentation en 2021 ni 2022. Deux des trois sérotypes additionnels du VPC-13 (6A et 19A) ont aussi diminué depuis l'introduction de ce vaccin en 2011, mais pas le sérotype 3 (aussi inclus dans le VPC-13). On note une tendance à la hausse en nombre et proportion pour le sérotype 19A depuis 2021. Les sérotypes 19A et 3 ont été

respectivement responsables de 14 % et 13 % des IIP diagnostiquées dans le réseau sentinelle en 2022. On n’a cependant pas observé de sérotype 6A depuis 2019. La proportion de sérotypes non inclus dans le VPC-13 (sérotypes additionnels du VPP-23 et sérotypes non vaccinaux) a augmenté progressivement depuis 2007 pour constituer depuis 2012 la majorité des causes d’IIP, avec un nombre et une proportion relativement stable jusqu’en 2019 (76 %). Cependant, cette proportion a diminué en 2021 (64 %) et 2022 (55 %). Les analyses des sérotypes individuels les plus fréquemment rencontrés dans la population générale au cours de la dernière année font l’objet du chapitre 3.2.5.

Figure 8 Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, tous les groupes d’âge, réseau sentinelle, 2001-2022*



* VPC-7, sérotypes inclus dans le VPC-7; VPC-10 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-10; 3, sérotype 3 inclus dans le VPC-13; 6A, sérotype 6A inclus dans le VPC-13; 19A, sérotype 19A inclus dans le VPC-13; VPP-23 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPP-23 et non dans le VPC-13. Il est à noter qu’avant avril 2020, certaines souches identifiées comme sérotype 19A pourraient être de sérotype 19F dû à une réaction de Quellung non optimale.

Source : LSPQ, réseau sentinelle, extraction en date du 28 juin 2019, 7 juillet 2020, 22 juin 2021, 28 août 2022 et 13 avril 2023.

3.2.3 Évolution des sérotypes des IIP chez les enfants de moins de 5 ans (surveillance renforcée de tous les laboratoires de la province, 2005-2022)

Les enfants de moins de 5 ans sont visés depuis décembre 2004 par la vaccination contre le pneumocoque avec un VPC et bénéficient directement de ce programme. Au total, dans ce groupe d'âge, la surveillance renforcée depuis 2005 a permis d'identifier 1 377 souches de *S. pneumoniae*, à partir des prélèvements suivants : hémocultures (n = 1 223; 89 %), LCR (68; 5 %), cerveau (1; 0,1 %), liquides de ponction de mastoïdite (34; 2 %), liquides pleuraux (29; 2 %) et d'autres types (22; 2 %). On peut voir à la figure 9 et au tableau 5 la répartition des sérotypes identifiés au LSPQ dans le cadre de la surveillance universelle des moins de cinq ans.

En 2021 et 2022, un total de 66 et 65 souches provenant d'enfants de moins de 5 ans sont parvenues au LSPQ, soit environ 40 % de plus par an que la moyenne pré-pandémique observée de 2016 à 2019 (47), mais similaire à la période 2013-2015 (69).

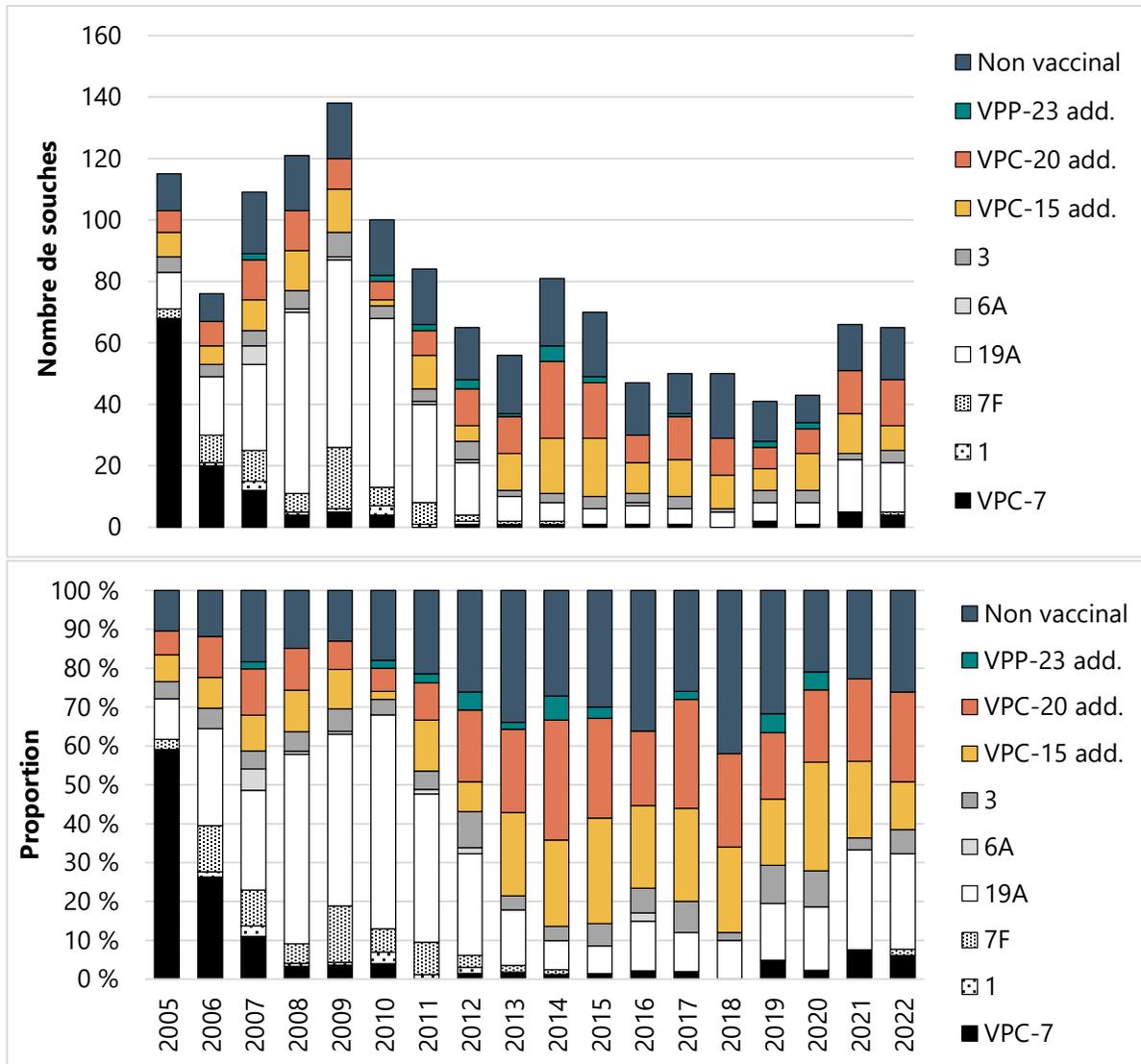
Les sérotypes inclus dans le VPC-7 ont connu une diminution importante depuis le début de la surveillance renforcée, pour arriver à une quasi-disparition des cas à partir de 2011 (maximum de 2 cas par an), mais on note une légère remontée des cas de ces sérotypes en 2021 (5 cas, tous 19F) et 2022 (4 cas, dont 3 de sérotype 4). La diminution des sérotypes additionnels inclus dans le VPC-10 (1, 5 et 7F) s'est amorcée en 2010 et un maximum d'un cas par an a été rapporté depuis 2013. Le nombre annuel moyen de cas liés aux sérotypes additionnels du VPC-13 (3, 6A, 19A) quant à lui est passé de plus de 50 en 2008-2010 à 9 à 11 cas de 2013 à 2020. En 2021 et 2022, on a observé 19 et 20 cas de ces sérotypes, principalement de sérotype 19A (17 cas en 2021 et 16 cas en 2022).

La proportion de l'ensemble des sérotypes inclus dans le VPC-13 a atteint 38 % en 2022, sans rejoindre toutefois les proportions d'avant 2012, alors que la proportion des sérotypes non inclus dans le VPC-13 a diminué pour représenter 62 % des souches identifiées en 2022. Les deux sérotypes additionnels inclus dans le VPC-15 représentaient 20 % et 12 % des souches identifiées en 2021 et 2022, alors que 21 % et 23 % faisaient partie des cinq sérotypes additionnels du VPC-20.

Les sérotypes les plus fréquemment retrouvés chez les moins de 5 ans en 2022 étaient le 19A (25 % des cas), le 15B/C² (12 %), le 10A (9 %), le 22F (8 %) le 4 (6 %), le 23A (6 %) et le 3 (6 %). Plus de détails sur le nombre d'IIP pour chaque sérotype au cours des dix dernières années sont disponibles à l'annexe 2.

² Les sérotypes 15B et 15C sont traités ensemble, car la vaccination contre le sérotype 15B donne une protection croisée contre le 15C.

Figure 9 Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, enfants < 5 ans, ensemble des laboratoires du Québec, 2005-2022*



* VPC-7, sérotypes inclus dans le VPC-7; 1, sérotype 1 inclus dans le VPC-10; 7F, sérotype 7F inclus dans le VPC-10, sérotype 3 inclus dans le VPC-13; 6A, sérotype 6A inclus dans le VPC-13; 19A, sérotype 19A inclus dans le VPC-13; VPC-15 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-15 et non dans le VPC-13; VPC-20 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-20 et non dans le VPC-15; VPP-23 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPP-23 et non dans le VPC-20.

Il est à noter qu'avant avril 2020, certaines souches identifiées comme sérotype 19A pourraient être de sérotype 19F dû à une réaction de Quellung non optimale.

Source : LSPQ, tous les laboratoires hospitaliers, extraction en date du 28 juin 2019, 7 juillet 2020, 22 juin, 28 août 2022 et 13 avril 2023

Tableau 5a Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, enfants de moins de 5 ans par sous-groupe d'âge, ensemble des laboratoires du Québec, 2013-2022*

		Années									
Sérotype		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
0-1 mois	VPC-10	1	1	.	.	.	.	1	.	1	1
	3	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.
	6A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	19A	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.
	VPC-15 add.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	VPC-20 add.	.	3	.	.	1	.	1	1	2	.
	Autres	1	.	.	.	1	1	.	1	1	.
	SOUS-TOTAL	3	5	0	0	3	1	3	4	4	1
2-5 mois	VPC-10	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
	3	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	6A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	19A	1	.	.	1	.	.	.	1	1	1
	VPC-15 add.	.	.	1	.	.	.	.	1	2	.
	VPC-20 add.	1	3	.	.	1	.	.	1	1	1
	Autres	.	2	1	1	3	2	.	1	3	.
	SOUS-TOTAL	3	5	2	2	4	2	0	6	8	3
6-11 mois	VPC-10	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.
	3	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2
	6A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	19A	3	2	1	1	3	2	2	2	7	5
	VPC-15 add.	3	5	3	3	3	4	2	3	1	5
	VPC-20 add.	1	5	4	2	4	2	1	3	.	3
	Autres	7	7	6	7	1	4	3	2	4	3
	SOUS-TOTAL	14	20	14	13	11	13	9	10	13	18
1 an	VPC-10	.	.	1	1	.	.	.	.	2	.
	3	.	.	.	2	1	.	3	.	1	.
	6A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	19A	2	.	1	3	.	1	.	1	1	3
	VPC-15 add.	7	8	13	5	4	1	4	5	7	1
	VPC-20 add.	7	12	12	7	6	6	4	1	5	7
	Autres	6	10	9	7	5	8	7	6	3	8
	SOUS-TOTAL	22	30	36	25	16	16	18	13	19	19
2-4 ans	VPC-10	1	.	.	.	1	.	.	.	.	3
	3	1	3	4	1	2	.	1	2	1	2
	6A	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
	19A	2	4	3	1	2	2	3	2	8	7
	VPC-15 add.	1	4	2	2	5	6	1	3	3	2
	VPC-20 add.	3	2	2	.	2	4	1	2	6	4
	Autres	6	8	7	2	4	6	5	1	4	6
	SOUS-TOTAL	14	21	18	7	16	18	11	10	22	24
TOTAL 0-5 ANS	56	81	70	47	50	50	41	43	66	65	

* VPC-10, sérotypes inclus dans le VPC-10; ST-3, ST-19A et ST-6A sont les sérotypes inclus dans le VPC-13 et non dans le VPC-10; VPC-15 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-15 et non dans le VPC-13 (22F et 33F); VPC-20 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-20 et non dans le VPC-15 (8/10A/11A/12F/15BC); NVT : autres sérotypes non inclus dans les vaccins conjugués actuellement disponibles. Il est à noter qu'avant avril 2020, certaines souches identifiées comme sérotype 19A pourraient être de sérotype 19F dû à une réaction de Quellung non optimale.

Tableau 5b Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, enfants < 5 ans, ensemble des laboratoires du Québec, 2013-2022 (détails sérotypes*)

	Sérotipe	Années									
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
VPC-10	19F	.	.	1	.	1	.	1	1	5	1
	23F	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.
	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
	6B	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	7F	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1
	9V	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
VPC13 add.	3	2	3	4	3	4	1	4	4	2	4
	6A	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
	19A	8	6	5	6	5	5	6	7	17	16
VPC-15 add.	22F/33F	12	18	19	10	12	11	7	12	13	8
VPC 20 add.	8/10A/11A/12F/15B/15C	12	25	18	9	14	12	7	8	14	15
VPP-23 add.	2/9N/17F/20	1	5	2	.	1	.	2	2	.	.
NVT	NVT	19	22	21	17	13	21	13	9	15	17
TOTAL		56	81	70	47	50	50	41	43	66	65

* VPC-10, sérotypes inclus dans le VPC-10; VPC-13 add., sérotypes inclus dans le VPC-13 et non dans le VPC-10; VPC-15 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-15 et non dans le VPC-13 (22F et 33F); VPC-20 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-20 et non dans le VPC-15 (8/10A/11A/12F/15BC); VPP-23 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPP-23 et non dans le VPC-20 (2/9N/17F/20) ; NVT : autres sérotypes non inclus dans les vaccins conjugués actuellement disponibles.

Il est à noter qu'avant avril 2020, certaines souches identifiées comme sérotipe 19A pourraient être de sérotipe 19F dû à une réaction de Quellung non optimale.

Source : LSPQ, tous les laboratoires hospitaliers, extraction en date du 28 juin 2019, 7 juillet 2020, 22 juin 2021, 28 août 2022 et 13 avril 2023.

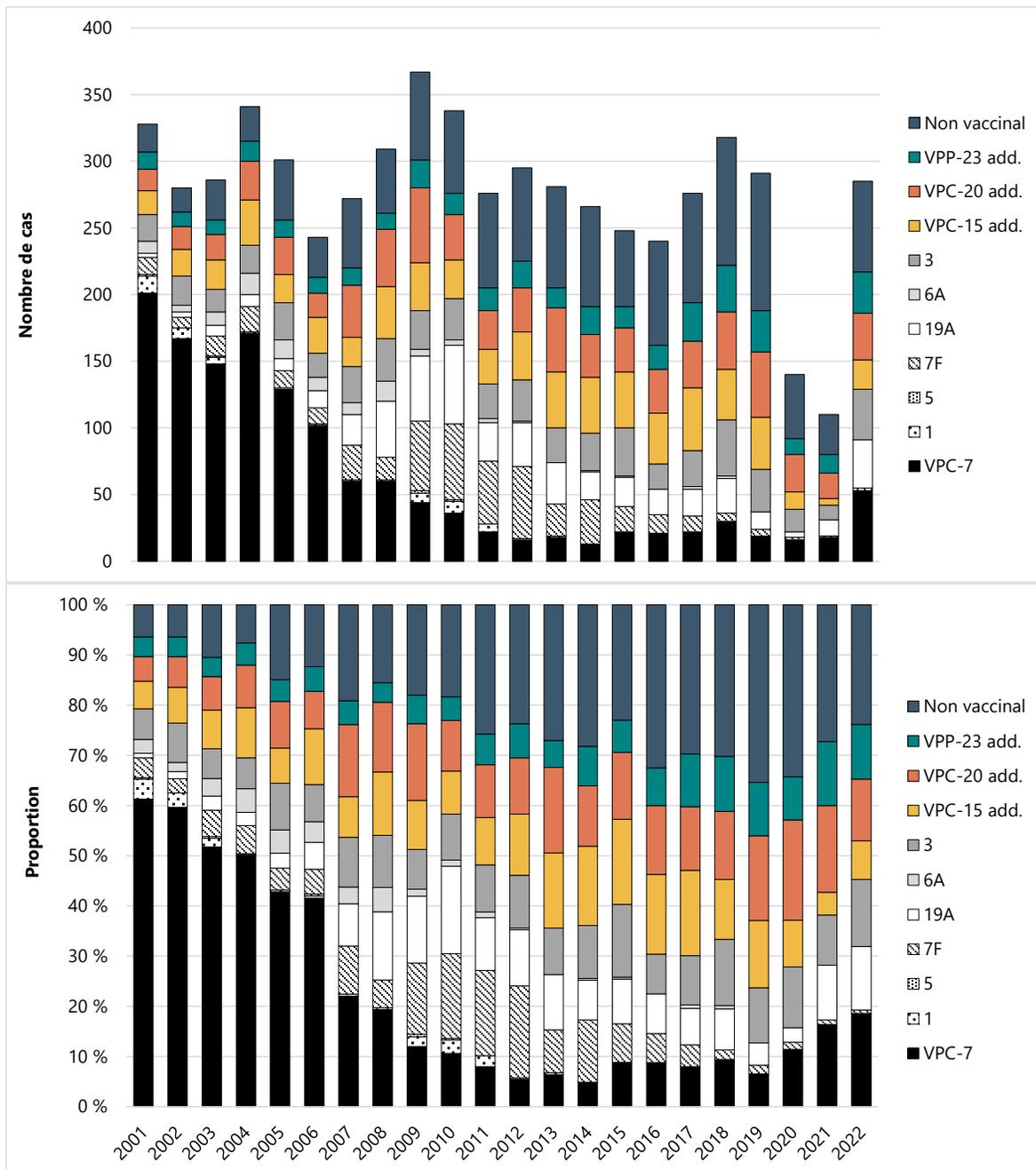
3.2.4 Évolution des sérotypes des IIP chez les personnes de 5 ans et plus (réseau sentinelle, 2001-2022)

De grands changements dans la répartition des sérotypes chez les personnes plus âgées ont aussi été observés après l'introduction de la vaccination des enfants de moins de cinq ans (*herd effect*). Les changements sont toutefois moins prononcés et moins rapides par rapport aux jeunes enfants.

Au total, parmi les cas âgés de 5 ans et plus identifiés par le réseau sentinelle, de 2001 à 2022, on a identifié 6 091 souches de *S. pneumoniae* (dont 285 en 2022), à partir des prélèvements suivants : 5 689 hémocultures (93 %), 189 (3 %) LCR (n = 178) ou cerveau (n = 11), 121 liquides pleuraux (2 %) et 92 d'autres types (2 %).

La figure 10 montre que le nombre et la proportion d'IIP due aux sérotypes inclus dans les vaccins conjugués a diminué en lien avec l'introduction du VPC-7, du VPC-10 et du VPC-13. On note cependant une augmentation récente de ces sérotypes, et en 2022, les sérotypes inclus dans le VPC-13 représentaient 45 % des souches identifiées contre 24 % en 2019. En 2022, 55 % des IIP survenues chez les personnes de 5 ans et plus étaient liées à des sérotypes non inclus dans le VPC-13 (8 % à des sérotypes additionnels du VPC-15, 12 % à ceux du VPC-20, 11 % à ceux du VPP-23 et 24 % à des sérotypes non vaccinaux). Plus de détails sur les sérotypes en cause chez les personnes de 5 ans et plus sont disponibles à l'annexe 3.

Figure 10 Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, personnes de 5 ans et plus, réseau sentinelle, 2001-2022*



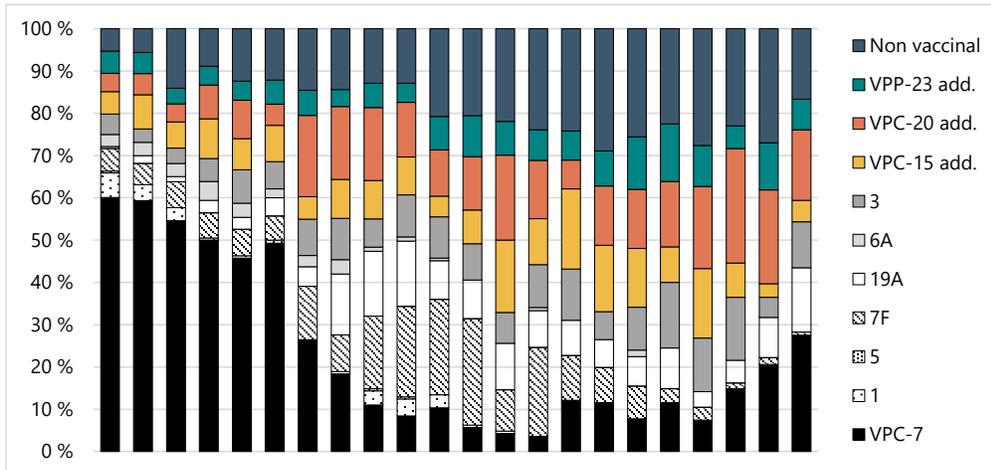
* VPC-7, sérotypes inclus dans le VPC-7; VPC-10 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-10; 3, sérotype 3 inclus dans le VPC-13; 6A, sérotype 6A inclus dans le VPC-13; 19A, sérotype 19A inclus dans le VPC-13; VPP-23 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPP-23 et non dans le VPC-13. Il est à noter qu'avant avril 2020, certaines souches identifiées comme sérotype 19A pourraient être de sérotype 19F dû à une réaction de Quellung non optimale.

Source : LSPQ, réseau sentinelle, extraction en date du 28 juin 2019, 7 juillet 2020 22 juin 2021, 28 août 2022 et 13 avril 2023.

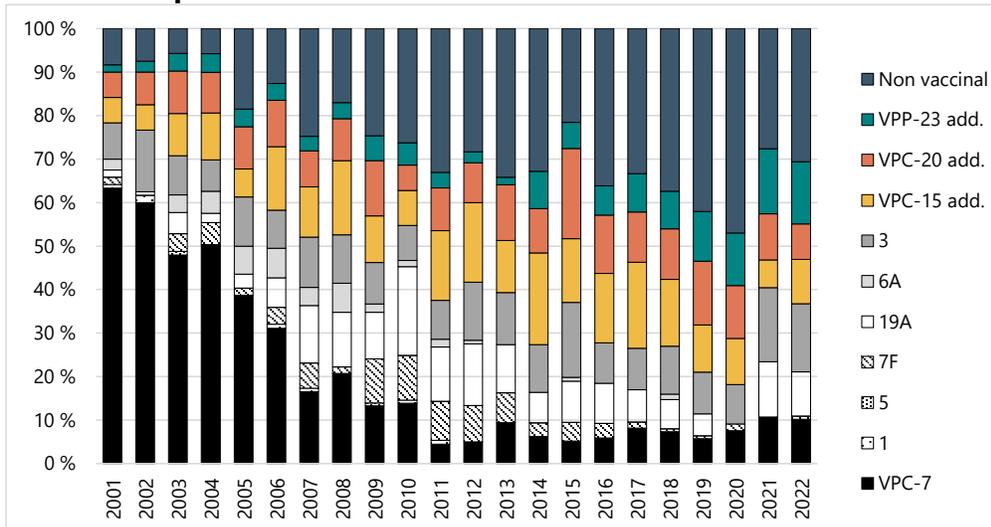
Les données chez les personnes de 5-64 ans et de 65 ans et plus montrent des tendances similaires (figure 11 et tableau 6), avec cependant une moindre diminution de la proportion de sérotypes inclus dans le VPC-13 chez les 5 à 64 ans à la suite de l'introduction des VPC chez les enfants que chez les 65 ans et plus. La proportion d'IIP de sérotypes contenus dans le VPC-20 est plus élevée chez les 5-64 ans que chez les 65 ans et plus (2022 : 76 % versus 55 %, respectivement). Dans ces deux groupes d'âge, on remarque également une augmentation de la proportion des cas de sérotypes inclus dans le VPC-13 au cours des deux dernières années.

Figure 11 Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, personnes de (A) 5-64 ans et (B) 65 ans et plus, réseau sentinelle, 2001-2022*

A. 5-64 ans



B. 65 ans et plus



* VPC-7, sérotypes inclus dans le VPC-7; VPC-10 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-10 ; 3, sérotype 3 inclus dans le VPC-13; 6A, sérotype 6A inclus dans le VPC-13; 19A, sérotype 19A inclus dans le VPC-13; VPC-15, VPC-20 et VPP-23 add., sérotypes additionnels inclus respectivement dans le VPC-15, VPC-20 ET VPP-23 et non dans le VPC-13, VPC-15 et VPC-20. Il est à noter qu'avant avril 2020, certaines souches identifiées comme sérotype 19A pourraient être de sérotype 19F dû à une réaction de Quellung non optimale.

Source : LSPQ, réseau sentinelle, extraction en date du 28 juin 2019, 7 juillet 2020, 22 juin 2021, 28 août 2022 et 13 avril 2023.

Tableau 6 Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, personnes de 5-64 ans et 65 ans et plus, réseau sentinelle, 2013-2022*

		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
5-64 ans	VPC-7	7	5	16	14	10	18	10	11	13	38
	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7F	16	29	14	10	10	5	4	1	1	1
	19A	18	12	11	8	9	15	5	4	6	21
	6A	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0
	3	12	14	16	8	13	24	17	11	3	15
	VPC-15 add.	28	15	25	19	18	13	22	6	2	7
	VPC-20 add.	33	19	9	17	18	24	26	20	14	23
	VPP-23 add.	13	10	9	10	16	21	13	4	7	10
	Non vaccinal	36	33	32	35	33	35	37	17	17	23
Sous-total	164	138	132	121	129	155	134	74	63	138	
65 ans et plus	VPC-7	11	8	6	7	12	12	9	5	5	15
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7F	8	4	5	4	2	1	1	1	0	1
	19A	13	9	11	11	11	11	8	0	6	15
	6A	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
	3	14	14	20	11	14	18	15	6	8	23
	VPC-15 add.	14	27	17	19	29	25	17	7	3	15
	VPC-20 add.	15	13	24	16	17	19	23	8	5	12
	VPP-23 add.	2	11	7	8	13	14	18	8	7	21
	Non vaccinal	40	42	25	43	49	61	66	31	13	45
Sous-total	117	128	116	119	147	163	157	66	47	147	
Total (5 ans et+)	VPC-7	18	13	22	21	22	30	19	16	18	53
	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	7F	24	33	19	14	12	6	5	2	1	2
	19A	31	21	22	19	20	26	13	4	12	36
	6A	.	1	1	.	2	2	.	.	.	.
	3	26	28	36	19	27	42	32	17	11	38
	VPC-15 add.	42	42	42	38	47	38	39	13	5	22
	VPC-20 add.	48	32	33	33	35	43	49	28	19	35
	VPP-23 add.	15	21	16	18	29	35	31	12	14	31
	Non vaccinal	76	75	57	78	82	96	103	48	30	68
All	281	266	248	240	276	318	291	140	110	285	

* VPC-7, sérotypes inclus dans le VPC-7 ; VPC-15, VPC-20 et VPP-23 add., sérotypes additionnels inclus respectivement dans le VPC-15, VPC-20 ET VPP-23 et non dans le VPC-13, VPC-15 et VPC-20. Il est à noter qu'avant avril 2020, certaines souches identifiées comme sérotype 19A pourraient être de sérotype 19F dû à une réaction de Quellung non optimale.

Source : LSPQ, réseau sentinelle, extraction en date du 28 juin 2019, 7 juillet 2020, 22 juin 2021, 28 août 2022 et 13 avril 2023.

3.2.5 Analyse des sérotypes des IIP dans l'ensemble des laboratoires (surveillance renforcée chez les 5 ans et plus, année 2021-22)

En 2021 et 2022, 154 et 326 souches de pneumocoques ont été identifiées par le réseau sentinelle et 294 et 471 souches l'ont été par les autres laboratoires de la province, pour un total de 448 et 797 souches sérotypées. Le tableau 7 présente la répartition des sérotypes en 2021 et 2022 pour cette surveillance renforcée. On retrouve le détail des sérotypes identifiés par groupe d'âge en 2022 à l'annexe 4. Les cinq sérotypes les plus fréquemment rencontrés dans l'ensemble de la population en 2022 sont les serotypes 19A (n = 123; 15 %), 3 (n = 104; 13 %), 22F (n = 65; 8 %), 4 (n = 51; 6 %) et 9N (n = 46; 6 %).

Tableau 7 Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, personnes de tous âges en 2021 et 2022, ensemble des laboratoires*

Sérotypes	0-< 5 ans				5-64 ans				65 ans+				Tous âges			
	2021		2022		2021		2022		2021		2022		2021		2022	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
VPC-10	5	7,6	5	7,7	35	16,1	77	21,2	12	7,3	27	7,3	52	11,6	109	13,7
19A	17	25,8	16	24,6	25	11,5	68	18,7	18	10,9	39	10,6	60	13,4	123	15,4
6A	.	.	.	.	.	.	1	0,3	.	.	.	.	.	.	1	0,1
3	2	3,0	4	6,2	23	10,6	47	12,9	16	9,7	53	14,4	41	9,2	104	13,1
<i>Sous-total VPC-13 :</i>	24	36,4	25	38,5	83	38,3	193	53,0	46	27,9	119	32,3	153	34,2	337	42,3
VPC-15 add.	13	19,7	8	12,3	23	10,6	26	7,1	16	9,7	44	12,0	52	11,6	78	9,8
VPC-20 add.	14	21,2	15	23,1	40	18,4	55	15,1	22	13,3	39	10,6	76	17,0	109	13,7
Autres	15	22,7	17	26,2	71	32,7	90	24,7	81	49,1	166	45,1	167	37,3	273	34,3
<i>Sous-total non VPC-13 :</i>	42	63,6	40	61,5	134	61,8	171	47,0	119	72,1	249	67,7	295	65,9	460	57,7
Total	66	100	65	100	217	100	364	100	165	100	368	100	448	100	797	100

* VPC-7, sérotypes inclus dans le VPC-7; Les sérotypes 19A, 3, 6A et 7F sont inclus dans le VPC-13 et non dans le VPC-7. VPC-15 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-15 et non dans le VPC-13. VPC-20 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-20 et non dans le VPC-15. VPP-23 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPP-23 et non dans le VPC-20.

Il est à noter qu'avant avril 2020, certaines souches identifiées comme sérotype 19A pourraient être de sérotype 19F dû à une réaction de Quellung non optimale.

Source : LSPQ, 28 août 2022 et 13 avril 2023.

3.2.6 Détection de *S. pneumoniae* par test de détection des acides nucléiques dans l'ensemble du réseau

En 2021 et 2022, un total de 79 cas (respectivement, 24 et 55 cas) d'IIP ont pu être diagnostiqués par TAAN en plus des souches identifiées par culture et précédemment décrites dans les sections 3.2.1 à 3.2.5. Il s'agissait d'échantillons de liquide pleural pour 63 cas (80 %), de LCR pour 6 cas (8 %) et d'autres sites pour 10 cas (13 %).

Le sérotype a pu être identifié pour 59 des 79 souches et 20 étaient négatifs à la recherche de sérotypes spécifiques³, et étaient donc des sérotypes autres que ceux recherchés. On a retrouvé du sérotype 3 pour 38 cas (48 %), dont 35 (92 %) étaient des spécimens de liquide pleural. Au total, 56 % des sérotypes identifiés sur les liquides pleuraux analysés étaient de sérotype 3.

Parmi ces 79 prélèvements de 2021 et 2022, 36 provenaient d'enfants âgés de 0 à 4 ans et 43 de personnes âgées de 5 ans ou plus. Chez les moins de cinq ans, l'ajout de ces 36 cas aux 131 identifiés par culture en 2021-2022 augmente de 27 % le nombre de cas, alors que pour la même période, chez les 5 ans et plus, avec 43 cas identifiés par PCR et 1 114 par culture, le nombre de cas identifiés au LSPQ n'augmente que de 4 %.

Pour les 36 cas âgés de moins de 5 ans, 32 prélèvements (89 %) provenaient de liquides pleuraux. Parmi ceux-ci, huit n'étaient pas parmi les sérotypes identifiables³ et 24 avaient un sérotype identifié : 18 (56 %) de sérotype 3, 2 de sérotype 16F, 1 de sérotype 19F, 1 cas de sérogroupe 22, 1 cas de sérogroupe 6 et 1 cas de sérogroupe 33 ou 37. Un prélèvement provenait de LCR et le sérotype n'était pas inclus dans le VPC-13 (sérotype 6C ou D).

En conclusion, l'ajout du sérotypage par TAAN permet d'identifier les souches infectant des sites pour lesquels la culture est souvent négative, principalement le liquide pleural. On remarque que le sérotype 3 est de loin le plus fréquemment retrouvé dans les liquides pleuraux qui constituent les spécimens le plus fréquemment collectés pour les analyses par TAAN.

³ Seuls les sérotypes suivants sont identifiables par TAAN : 1, 2, 3, 4, 5, 6A, 6B, 6C, 6D, 7A, 7F, 9A, 9V, 11A, 11D, 12A, 12B, 12F, 14, 15A, 15F, 16F, 18A, 18B, 18C, 18F, 19A, 19F, 22A, 22F, 23A, 23F, 33A, 33F, 37, 44 et 46.

3.3 Résistance aux antibiotiques

Résistance aux antibiotiques – données des laboratoires sentinelles

Comme on peut constater au tableau 8, le taux de résistance à la pénicilline V (orale) était faible en 2021 (environ 2 %). Ce faible taux de résistance à la pénicilline orale est observé depuis plusieurs années (tableau 9), tant chez les 5 à 64 ans (tableau 10) et chez les 65 ans ou plus (tableau 11).

Tableau 8 Sensibilités aux antibiotiques des souches en 2021 (n = 154), réseau sentinelle, tous âges

Antibiotiques	Nombre de souches (%)		
	Sensibles	Intermédiaires	Résistantes
Pénicilline G – critères méningés	139 (90,3)	0	15 (9,7)
Pénicilline G – critères non méningés	154 (100)	0	0
Pénicilline V – critères oraux	139 (90,3)	12 (7,8)	3 (1,9)
Ceftriaxone – critères méningés	150 (97,4)	4 (2,6)	0
Ceftriaxone – critères non méningés	154 (100)	0	0
Doxycycline	139 (90,3)	1 (0,6)	14 (9,1)
Érythromycine	115 (74,7)	0	39 (25,3)
Clindamycine	127 (82,5)	0	27 (17,5)
TMP-SMX	122 (79,2)	26 (16,9)	6 (3,9)
Vancomycine	154 (100)	0	0
Lévofloxacine	154 (100)	0	0

Tableau 9 Proportions des souches résistantes aux antibiotiques (%), réseau sentinelle, 2012 à 2021 (tous âges confondus)

Antibiotiques	2012 (n = 336)	2013 (n = 310)	2014 (n = 318)	2015 (n = 279)	2016 (n = 267)	2017 (n = 307)	2018 (n = 341)	2019 (n = 320)	2020 (n = 163)	2021 (n = 154)
Pénicilline G – critères méningés	12,2	10,3	8,5	8,6	11,2	10,7	10,3	11,6	8,6	9,7
Pénicilline G – critères non méningés	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pénicilline V – critères oraux	2,1	2,3	0,9	2,1	2,6	1,6	2,3	2,8	2,5	1,9
Ceftriaxone – critères méningés	0,6	1,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftriaxone – critères non méningés	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Doxycycline ^b	--	--	--	--	12,4	10,4	8,8	10,6	9,8	9,1
Érythromycine	23,2	19,0	17,3	19,0	19,9	23,1	21,4	22,8	16,0	25,3
Clindamycine	15,5	13,2	10,7	8,6	14,2	13,7	10,9	11,9	8,6	17,5
TMP-SMX	3,3	2,9	1,9	3,6	4,1	4,2	4,4	4,4	4,3	3,9
Vancomycine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lévoﬂoxacine	0,3	0,0	0,6	0,7	0,4	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0

^a En 2012, 2017, 2018 et 2020, aucune croissance pour une souche lors de la réalisation des antibiogrammes.

^b La doxycycline a été introduite en 2016. Pour cet antibiotique, l'antibiogramme a été réalisé sur 226 souches en 2016.

TMP-SMX : Triméthoprime-Sulfaméthoxazole.

Tableau 10 Proportion des souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les 5 à 64 ans, réseau sentinelle, 2012 à 2021

Antibiotiques	2012 (n = 174) ^a	2013 (n = 164)	2014 (n = 135)	2015 (n = 132)	2016 (n = 121)	2017 (n = 129) ^a	2018 (n = 154) ^a	2019 (n = 134) ^a	2020 (n = 73) ^a	2021 (n = 63)
Pénicilline G – critères méningés	8,6	8,5	7,4	7,6	11,6	9,3	8,4	9,0	5,5	9,5
Pénicilline G – critères non méningés	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pénicilline V – critères oraux	1,7	1,8	0,7	1,5	3,3	0,8	1,3	2,2	0,0	3,2
Ceftriaxone – critères méningés	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftriaxone – critères non méningés	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Doxycycline ^b	--	--	--	--	13,9	7,0	7,8	9,0	5,5	6,3
Érythromycine	17,8	16,4	16,3	16,7	20,7	21,7	22,1	20,9	11,0	15,9
Clindamycine	11,5	10,4	7,4	6,8	14,9	11,6	9,7	9,7	5,5	11,1
TMP-SMX	2,9	3,0	1,5	5,3	4,1	3,1	4,5	2,2	2,7	1,6
Vancomycine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lévoﬂoxacine	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

^a En 2012, 2017, 2018 et 2020, aucune croissance pour une souche lors de la réalisation des antibiogrammes.

^b En 2016, 101 souches ont été testées avec cet antibiotique.

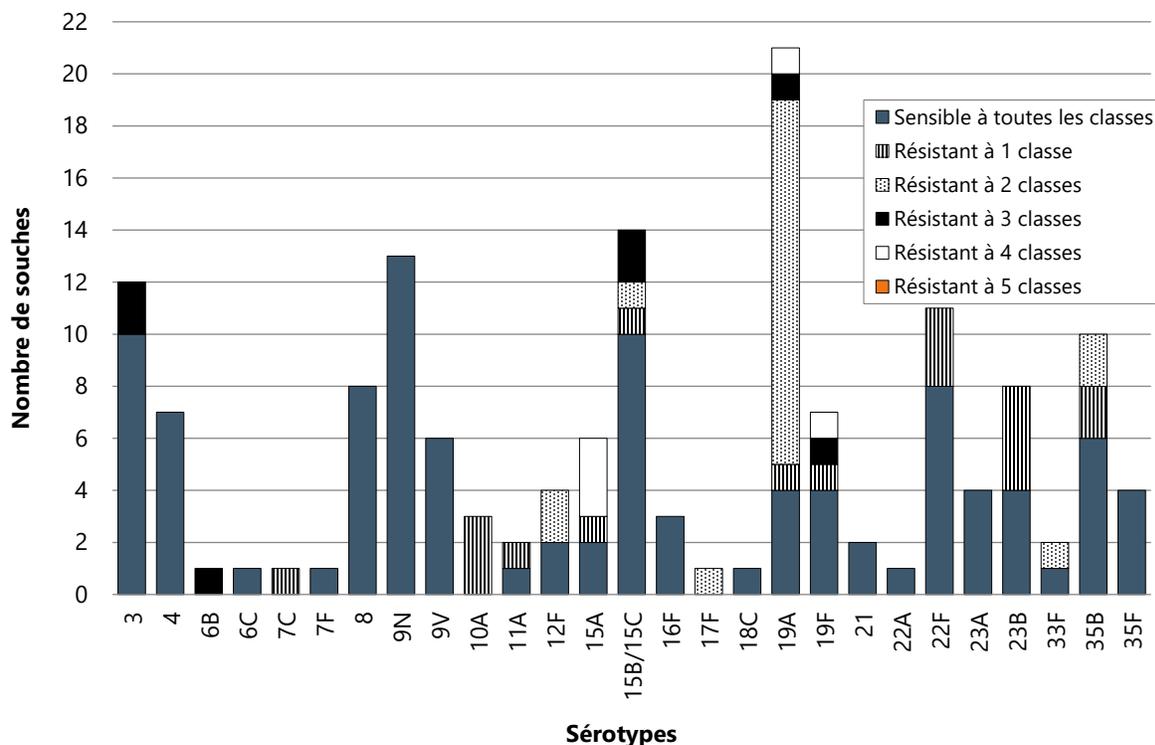
Tableau 11 Souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les 65 ans ou plus, réseau sentinelle, 2012 à 2021

Antibiotiques	2012 (n = 121)	2013 (n = 117)	2014 (n = 128)	2015 (n = 116)	2016 (n = 119)	2017 (n = 147)	2018 (n = 163)	2019 (n = 157)	2020 (n = 66)	2021 (n = 47)
Pénicilline G – critères méningés	14,9	7,7	10,9	9,5	10,1	12,9	11,7	12,7	12,1	10,6
Pénicilline G – critères non méningés	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pénicilline V – critères oraux	1,7	1,7	1,6	1,7	0,8	2,7	2,5	1,9	3,0	0,0
Ceftriaxone – critères méningés	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftriaxone – critères non méningés	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Doxycycline ^a	--	--	--	--	10,9	14,3	9,2	11,5	13,6	10,6
Érythromycine	28,9	18,0	16,4	20,7	18,5	24,5	17,8	23,6	18,2	25,5
Clindamycine	20,7	12,8	12,5	11,2	14,3	17,0	11,7	12,7	10,6	17,0
TMP-SMX	3,3	0,9	2,3	0,9	2,5	4,1	4,3	5,1	4,5	4,3
Vancomycine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lévofoxacine	0,0	0,0	0,8	1,7	0,8	0,7	0,6	0,0	0,0	0,0

^a En 2016, 101 souches ont été testées avec cet antibiotique.

Les profils de multirésistance (résistance à deux classes d'antibiotiques ou plus) selon les sérotypes pour l'année 2021 sont présentés à la figure 12. On remarque que trois souches de sérotype 15A sur 6 sont résistantes à 4 classes d'antibiotiques et que la majorité (15 sur 20) des souches de 19A sont résistantes à 2 classes d'antibiotiques ou plus.

Figure 12 Profils de multirésistance des sérotypes de *S. pneumoniae* (n = 154) en 2021, réseau sentinelle (tous âges)



Note : Les classes d'antibiotiques testées sont les suivantes : pénicillines (pénicilline selon les critères méningés), céphalosporines (ceftriaxone selon les critères méningés), tétracyclines (doxycycline), macrolides (érythromycine), lincosamides (clindamycine), inhibiteurs de la voie folate (triméthoprime-sulfaméthoxazole), glycopeptides (vacomycine) et fluoroquinolones (lévofloxacine). La catégorie d'interprétation « intermédiaire » a été considérée comme « sensible » dans cette analyse.

Résistance aux antibiotiques – données de la surveillance renforcée chez les enfants de 0 à 4 ans

Pour le sérotype 19A, une absence de souches résistantes chez les enfants de 0 à 4 ans a été observée de 2016 à 2019. Cependant, on note l'apparition des trois souches résistantes en 2020 et trois en 2021 (tableau 12). En 2021, au total, sur les 66 souches isolées, 10 étaient résistantes à la pénicilline G, pour un total de 15 % de souches résistantes (critères méningés), une proportion comparable aux années 2016-2020 (entre 8 % et 17 %).

Tableau 12 Répartition des sérotypes en fonction de la sensibilité à la pénicilline G chez les enfants de moins de 5 ans, ensemble des laboratoires du Québec, 2016-2021

	2016			2017			2018			2019			2020			2021		
	(n = 47)			(n = 50)			(n = 50)			(n = 41)			(n = 43)			(n = 66)		
	S	I	R ^a	S	I	R^{a}	S	I	R^{a}	S	I	R^{a}	S	I	R^{a}	S	I	R^{a}
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19F	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4	0	1
23F	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Sous-total (VPC-7)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	4	0	1
3	3	0	0	4	0	0	1	0	0	4	0	0	4	0	0	2	0	0
6A	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15B	5	0	0	8	0	0	6	0	0	4	0	1	0	0	0	7	0	1
19A	6	0	0	5	0	0	5	0	0	6	0	0	4	0	3	14	0	3
22F	8	0	0	7	0	0	7	0	0	3	0	0	9	0	0	8	0	0
38	0	0	0	3	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Autres	19	0	4 ^b	18	0	4 ^b	22	0	6 ^b	15	0	5 ^b	21	0	1 ^b	21	0	5 ^b
Sous-total (autres)	41	0	5	45	0	4	44	0	6	33	0	6	38	0	4	52	0	9
Total	42	0	5	46	0	4	44	0	6	34	0	7	39	0	4	56	0	10

S : sensibles à la pénicilline G; I : intermédiaires à la pénicilline G; R : résistantes à la pénicilline G.

^a Critères méningés.

^b 2015 : souches appartenant aux sérotypes 15A (4 souches), 23B (1 souche) et 35B (1 souche).

2016 : souches appartenant aux sérotypes 15A, 23A, 23B, 24F (1 souche chacun).

2017 : souches appartenant aux sérotypes 12F, 15A, 24F, 35B (1 souche chacun).

2018 : souches appartenant aux sérotypes 15A, 24B, 35B et souche non typable (1 souche chacun) et 23B (2 souches).

2019 : souches appartenant aux sérotypes 15B, 23F, 24F, 29 (1 souche chacun) et 15A (3 souches).

2020 : souche appartenant au sérotype 23B.

2021 : souches appartenant aux sérotypes 23B (3 souches), 15A et 35B (1 souche chacun).

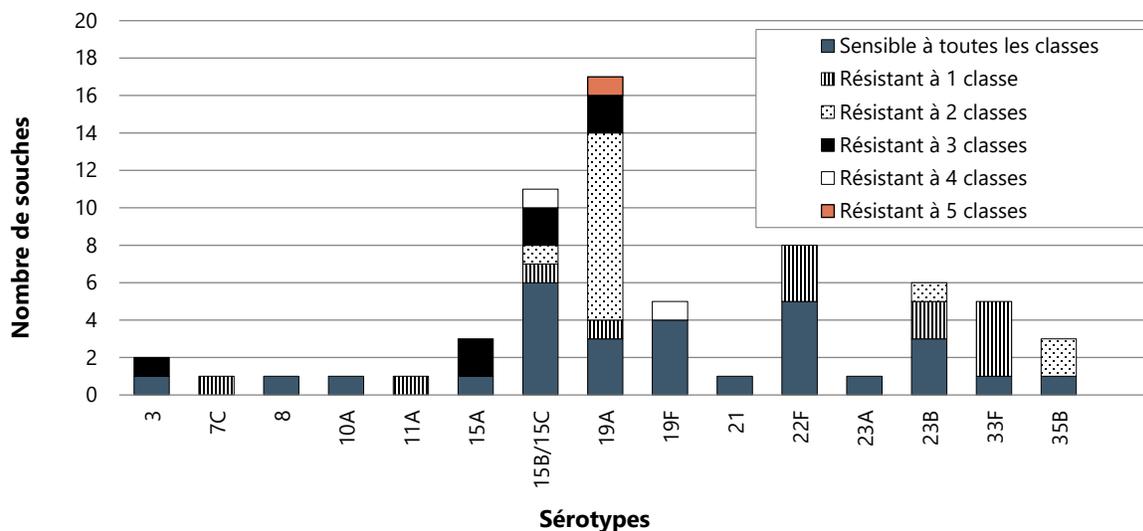
Le tableau 13 présente les résultats des épreuves de sensibilité aux antibiotiques pour les 66 souches d'IIP de 2021 chez les enfants de 0 à 4 ans. En 2021, 3 % des souches sont résistantes à la pénicilline orale, et 47 % à l'érythromycine.

Tableau 13 Sensibilité aux antibiotiques des souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans (n = 66) en 2021, ensemble des laboratoires du Québec

Antibiotiques	Nombre de souches (%)		
	Sensibles	Intermédiaires	Résistantes
Pénicilline G – critères méningés	56 (84,8)	0	10 (15,2)
Pénicilline G – critères non méningés	65 (98,5)	1 (1,5)	0
Pénicilline V – critères oraux	56 (84,9)	8 (12,1)	2 (3,0)
Ceftriaxone – critères méningés	64 (97,0)	2 (3,0)	0
Ceftriaxone – critères non méningés	66 (100)	0	0
Doxycycline	58 (87,9)	0	8 (12,1)
Érythromycine	35 (53,0)	0	31 (47,0)
Clindamycine	45 (68,2)	0	21 (31,8)
TMP-SMX	48 (72,7)	13 (19,7)	5 (7,6)
Vancomycine	66 (100)	0	0
Lévofloxacine	65 (98,5)	1 (1,5)	0

Les profils de multirésistance selon les sérotypes des souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans sont présentés à la figure 13. On remarque que parmi les souches de sérotype 19A, 76 % (13/17) étaient résistantes à 2 classes d'antibiotiques et plus incluant 2 souches résistantes à 3 classes et 1 souche résistante à 5 classes.

Figure 13 Profils de multirésistance des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les enfants de moins de 5 ans (n = 66) en 2021, ensemble des laboratoires du Québec



Note : Les classes d'antibiotiques testées sont les suivantes : pénicillines (pénicilline selon les critères méningés), céphalosporines (ceftriaxone selon les critères méningés), tétracyclines (doxycycline), macrolides (érythromycine), lincosamides (clindamycine), inhibiteurs de la voie folate (triméthoprime-sulfaméthoxazole), glycopeptides (vacomycine) et fluoroquinolones (lévofloxacine). La catégorie d'interprétation « intermédiaire » a été considérée comme « sensible » dans cette analyse.

Étude des profils de résistance aux antibiotiques des souches non sensibles à la pénicilline

Le profil de sensibilité à diverses classes d'antibiotiques a été examiné pour la totalité des souches reçues au LSPQ dans le cadre de la surveillance provinciale en 2021 (tableau 14). Les 447 souches provenaient des hôpitaux sentinelles (n = 154) et des hôpitaux non-sentinelles (n = 293). Cet échantillonnage inclut 404 souches sensibles à la pénicilline G et 43 souches non sensibles à la pénicilline G. Parmi les 404 souches sensibles à la pénicilline G, 54 (13 %) étaient multirésistantes (résistantes à 2 classes d'antibiotiques ou plus). Parmi les 43 souches résistantes à la pénicilline G, 32 (74 %) étaient multirésistantes. En effet, 63 % étaient aussi résistantes à l'érythromycine, 54 % à la doxycycline et 51 % à la clindamycine.

Au total, 86 (19 %) souches étaient multi-résistantes parmi les 447 souches identifiées en 2021. Parmi ces souches multi-résistantes, les sérotypes les plus fréquemment rencontrés étaient les sérotypes 19A (n = 35, 41 %) et 15A (n = 16, 19 %).

Selon les critères méningés, on remarque qu'une seule souche était résistante à la ceftriaxone et que seulement 7 (1,6 %) souches montraient une sensibilité intermédiaire à cet antibiotique.

Tableau 14 Sensibilité aux antibiotiques des souches reçues en 2021 (n = 447) selon la sensibilité à la pénicilline G (critères méningés), ensemble des laboratoires du Québec

Antibiotiques	Souches sensibles à la pénicilline G (n = 404)			Souches non sensibles à la pénicilline G (n = 43)		
	S ^a	I ^a	R ^a	S ^a	I ^a	R ^a
Ceftriaxone – critères méningés	404 100 %	0	0	35 81,4 %	7 16,3 %	1 2,3 %
Ceftriaxone – critères non méningés	404 100 %	0	0	42 97,7 %	1 2,3 %	0
Doxycycline	383 94,8 %	3 0,7 %	18 4,5 %	20 46,5 %	0	23 53,5 %
Érythromycine	316 78,2 %	0	88 21,8 %	16 37,2 %	0	27 62,8 %
Clindamycine	357 88,4 %	0	47 11,6 %	21 48,8 %	0	22 51,2 %
TMP-SMX	339 83,9 %	49 12,1 %	16 4,0 %	22 51,2 %	13 30,2 %	8 18,6 %
Vancomycine	404 100 %	0	0	43 100 %	0	0
Lévoﬂoxacine	401 99,3 %	2 0,5 %	1 0,2 %	43 100 %	0	0

^a S : sensible; I : intermédiaire; R : résistante.

3.4 Autres activités de surveillance et de recherche

Efficacité des vaccins pneumococciques conjugués

Depuis l'implantation du programme universel de vaccination contre le pneumocoque, une étude cas-témoins a été entreprise et s'est poursuivie jusqu'à la fin de 2022. Elle vise à mesurer l'efficacité des VPC chez les enfants de 2 à 59 mois. Les résultats des analyses pour la période de janvier 2005 à décembre 2013 ont fait l'objet d'une publication(28). Des analyses intérimaires pour la période 2009 à 2021 de type cohorte indirecte (les cas de sérotype non vaccinal étant utilisés comme témoins) ont aussi été réalisées(29–31).

Efficacité des vaccins VPC-10 et VPC-13 contre l'ensemble des sérotypes inclus dans le VPC-13 pour la période 2009-2021 estimée par cohorte indirecte

Au total, respectivement, 332 cas de sérotype inclus dans le VPC-13 et 393 cas de sérotype non vaccinal ont été inclus dans l'étude de cohorte indirecte. Parmi les sérotypes inclus dans le VPC-13, on retrouvait 214 cas de sérotype 19A, 63 cas de sérotype 3, 4 cas de sérotype 6A et 114 cas de sérotypes autres inclus dans le VPC-10 (dont 11 cas de 19F). L'efficacité vaccinale d'une dose ou plus de VPC-10 et de VPC-13, respectivement, était de 69 % [IC95 %, 32-86] et 76 % [IC95 %, 53-88]. L'efficacité vaccinale de 2 doses ou plus d'un calendrier combiné de VPC-10 + VPC-13 était de 81 % [IC95 %, 55-92]. Les efficacités calculées respectivement pour 3 doses de VPC-10 et de VPC-13 étaient de 76 % [IC95 %, 39-91] et 81 % [IC95 %, 59-91]. L'efficacité de 2 doses de VPC-10+1 dose de VPC-13 était de 84 % [IC95 %, 57-94]. La protection était élevée pendant la première année suivant la dose de rappel donnée à 12 mois, mais elle diminuait par la suite.

Analyse de séries chronologiques portant sur les IIP et les virus respiratoires

Une analyse de séries chronologiques a été réalisée à partir des statistiques de surveillance des virus respiratoires par le réseau québécois sentinelle des laboratoires et les données de surveillance des IIP durant la période comprise entre janvier 2013 et janvier 2022(32). Les taux d'incidence mensuels ont été analysés dans le cadre de modèles de régression de Poisson spécifiques pour différents groupes d'âge. Les fractions de changement d'incidence des IIP attribuables à différents virus respiratoires ont été estimées pour les années 2021-2022. Un total de 7 712 cas d'IIP ont été inclus dans l'analyse. Après une diminution de l'incidence qui a débuté en avril 2020 lors du confinement relié à la pandémie de COVID-19, la fréquence des IIP chez les enfants âgés de moins de 5 ans a commencé une remontée en octobre 2021, pour atteindre des valeurs supérieures à celles observées avant la pandémie (+62 %). Cette remontée a été associée temporellement à une résurgence inhabituelle des infections par le virus respiratoire syncytial (VRS) (+53 % par rapport aux valeurs pré-pandémiques). Durant la résurgence des IIP observée en 2021 et 2022, la fraction attribuable à la dynamique du VRS a été estimée à 77 % (IC95 % : 33-100). Au contraire, l'incidence des IIP chez les adultes âgés de 65 ans et plus est restée basse durant les années 2021 et 2022 et a été temporellement associée à la dynamique des virus de l'influenza.

4 DISCUSSION ET CONCLUSION

Ce rapport montre les succès du programme de vaccination avec un VPC pour prévenir les IIP chez les enfants de moins de 5 ans. L'introduction successive de différents VPC à partir de décembre 2004 a permis une réduction notable des IIP dans ce groupe d'âge. Le taux d'incidence chez les enfants de moins de 5 ans est demeuré inférieur à 20/100 000 p -a de 2015 à 2019, alors qu'il était d'environ 70/100 000 p -a à l'ère pré-vaccinale. Cependant, après une baisse liée aux mesures sanitaires de la pandémie de COVID-19 en 2020, il a remonté en 2021 et 2022 pour atteindre un taux de 19/100 000 p -a en 2021 et de 25/100 000 p -a en 2022. Le retour en force des virus respiratoires dont le VRS lors de la levée des mesures liées à la pandémie explique en partie cette hausse(32). En ce qui concerne les sérotypes en cause, on observe une augmentation des IIP de sérotype 19A en 2021 (17 cas) et 2022 (16 cas). Cette situation est possiblement liée au changement de calendrier vaccinal en 2018 avec le retour à l'utilisation du VPC-10. Le VPC-10 confère une protection contre le sérotype 19A de par le sérotype 19F qu'il contient (protection croisée), mais la protection contre ce sérotype conférée par le VPC-10 pourrait être moins élevée(33) et de plus courte durée. Le programme de vaccination a été changé au cours de l'année 2020, avec l'utilisation d'un calendrier mixte utilisant 2 doses de VPC-10 et une dose de rappel de VPC-13 qui inclut le sérotype 19A. Cela pourrait contribuer à réduire le fardeau relatif des IIP de sérotype 19A au cours des prochaines années.

Les nouveaux vaccins VPC-15 et VPC-20 sont maintenant disponibles et pourraient réduire de façon substantielle le fardeau des IIP puisqu'ils offrent une protection contre une proportion plus élevée de sérotypes en circulation. La valeur ajoutée de ces vaccins est cependant conditionnelle à une bonne efficacité contre les sérotypes additionnels qu'ils contiennent et une absence de remplacement des souches vaccinales par des souches non vaccinales causant les IIP. Il est plausible que ces nouveaux vaccins viennent remplacer les VPC actuellement utilisés pour la population pédiatrique(1). Le Comité sur l'immunisation du Québec a émis des recommandations en faveur de l'utilisation du VPC-15 chez les enfants(1). La pertinence d'utiliser le VPC-20 chez ces derniers est en cours d'évaluation.

La surveillance des IIP doit aussi tenir compte de la disponibilité grandissante d'un TAAN plus sensible que la culture et de la possibilité nouvelle d'obtenir le sérotype par TAAN à partir de liquides biologiques normalement stériles positifs pour *S. pneumoniae*. L'utilisation de cette technique améliore la capacité à identifier des IIP et augmente donc le nombre des cas déclarés du fichier SI-GMI chez les enfants de moins de 5 ans. En effet, les cas de sérotype 3 identifiés par culture sont restés stables, mais représentent la majorité des cas sérotypés par TAAN, avec, pour 2021 et 2022, une moyenne annuelle de 9 cas additionnels de ce sérotype identifiés par an par cette méthode chez les moins de 5 ans. Sans tenir compte de cette nouvelle possibilité diagnostique, on pourrait croire à une augmentation de ce sérotype, alors que ce phénomène est expliqué par l'augmentation de sa détection.

La surveillance des IIP chez les personnes de cinq ans et plus montre une immunité de groupe associée à l'utilisation des VPC chez les enfants (*herd effect*). Par contre, les bénéfices de l'immunité de groupe générée par les VPC et observés chez les personnes plus âgées ont été érodés du fait du remplacement des sérotypes vaccinaux dans ce groupe d'âge par d'autres sérotypes non couverts par ces vaccins(7,34,35). À la suite de ce phénomène, aucune diminution globale de l'incidence des IIP n'avait été notée chez les adultes dans le contexte québécois avant la survenue de la pandémie de COVID-19. Depuis 2020, on a remarqué dans ce groupe aussi une augmentation de la proportion des cas de sérotype inclus dans le VPC-13, un signe de baisse de l'immunité de groupe, à mettre en relation avec les changements survenus chez les moins de cinq ans. Récemment, le Comité consultatif national de l'immunisation et le Comité sur l'immunisation du Québec ont proposé l'utilisation des nouveaux vaccins conjugués VPC-15 et VPC-20 chez les personnes de 65 ans et plus(1,36,37). Une telle stratégie pourrait aider à réduire le fardeau relié au pneumocoque chez ces personnes qui présentent des taux élevés d'infection invasive.

La surveillance continue de la circulation des souches responsables des IIP chez les personnes de 5 ans et plus a été renforcée en 2019. En 2022, parmi les sérotypes identifiés par l'ensemble des laboratoires chez des personnes âgées de 65 ans et plus, 42 % étaient dus à un sérotype inclus dans les VPC-13, 10 % à un sérotype additionnel du VPC-15, 15 % aux autres sérotypes additionnels du VPC-20, et 34 % à des sérotypes non vaccinaux. Les résultats de cette surveillance renforcée aideront à formuler et mettre à jour les recommandations pertinentes concernant l'utilisation des nouveaux VPC chez les adultes (VPC-15 et VPC-20).

En ce qui concerne les données d'antibiorésistance provenant des hôpitaux sentinelles, on observe une certaine stabilité dans la proportion de souches résistantes à la pénicilline et aux autres antibiotiques. Les souches résistantes à la pénicilline sont souvent résistantes à un ou plusieurs autres antibiotiques (doxycycline, érythromycine, clindamycine). Le faible taux de résistance à la pénicilline orale est concordant avec les guides de pratiques qui préconisent l'utilisation de l'amoxicilline à haute dose pour le traitement empirique des infections communautaires où un pneumocoque est suspecté(38). Par ailleurs, la faible résistance observée à la ceftriaxone est un élément qui peut être important dans les décisions de choix d'antibiotique lors de méningites.

La surveillance renforcée des IIP au Québec se poursuivra au cours des prochaines années. Elle permettra notamment de suivre la circulation des sérotypes 3 et 19A, deux composants qui ne font pas partie du vaccin VPC-10 utilisé dans le programme de vaccination universel au Québec entre mai 2018 et septembre 2020 (3 doses de VPC-10 à 2, 4 et 12 mois), et utilisé en combinaison avec le VPC-13 depuis septembre 2020 (2 doses de VPC-10 à 2 et 4 mois et une dose de VPC-13 à 12 mois). Elle permettra aussi de suivre la circulation des sérotypes visés par les nouveaux vaccins conjugués VPC-15 et VPC-20. À plus long terme, un meilleur contrôle des infections à pneumocoque pourrait passer par le développement de vaccins qui ne visent pas que les antigènes polysaccharidiques capsulaires.

5 RÉFÉRENCES

1. Comité sur l'immunisation du Québec. Avis concernant l'utilisation de nouveaux vaccins conjugués contre le pneumocoque [Internet]. 2023. Disponible sur: <https://www.inspq.qc.ca/publications/3283>
2. O'Brien KL, Wolfson LJ, Watt JP, Henkle E, Deloria-Knoll M, McCall N, *et al.* Burden of disease caused by *Streptococcus pneumoniae* in children younger than 5 years: global estimates. *Lancet Lond Engl.* 2009;374(9693):893-902.
3. Crook D, Grueggemann A, Sleeman K, Peto T. Pneumococcal Carriage. In: *The pneumococcus.* ASM Press. 2004. p. 136-47.
4. Ministère de la Santé et des Services sociaux. Protocole d'immunisation du Québec, 7e édition [En ligne]. <https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/vaccination/protocole-d-immunisation-du-quebec-piq/>
5. Dubé E, Kiely M, Ouakki M. Enquête québécoise sur la vaccination contre la grippe saisonnière, le pneumocoque, le zona et sur les déterminants de la vaccination : 2018 [Internet]. 2019. Disponible sur: https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2564_enquete_vaccination_grippe_pneumocoque_zona.pdf
6. Feikin DR, Kagucia EW, Loo JD, Link-Gelles R, Puhan MA, Cherian T, *et al.* Serotype-specific changes in invasive pneumococcal disease after pneumococcal conjugate vaccine introduction: a pooled analysis of multiple surveillance sites. *PLoS Med.* 2013;10(9):e1001517.
7. Waight PA, Andrews NJ, Ladhani SN, Sheppard CL, Slack MPE, Miller E. Effect of the 13-valent pneumococcal conjugate vaccine on invasive pneumococcal disease in England and Wales 4 years after its introduction: an observational cohort study. *Lancet Infect Dis.* 2015;15(5):535-43.
8. Comité sur l'immunisation du Québec. Évaluation de la pertinence d'un programme d'immunisation contre les infections pneumococciques chez l'enfant comportant un nombre réduit de doses de vaccin conjugué [Internet]. 2005. Disponible sur: <https://www.inspq.qc.ca/publications/344>
9. Kiely M, Boulianne N, Ouakki M, Audet D, Gariépy MC, Guay M, *et al.* Enquête sur la couverture vaccinale des enfants de 1 an et 2 ans au Québec en 2016. Québec: Institut national de santé publique du Québec; 2018, 122 p.

10. Comité sur l'immunisation du Québec. Avis sur le calendrier optimal de vaccination des enfants contre les infections à pneumocoque au Québec [Internet]. 2017. Disponible sur: https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2334_calendrier_vaccination_enfants_infections_pneumocoque.pdf
11. 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. Québec: Institut national de santé publique du Québec; 2017, 58 p.
12. Trottier ME, Dubé E, Kiely M, Ouakki M, Guay M, De Serres G, *et al.* Enquête québécoise sur la vaccination contre la grippe saisonnière, le pneumocoque, le zona et sur les déterminants de la vaccination: 2020 [Internet]. 2022. Disponible sur: <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2840-enquete-vaccination-grippe-pneumococque-zona.pdf>
13. Kiely M, Ouakki M, Audet D, De Serres G, Dubé E, Guay M. Étude sur la couverture vaccinale des enfants québécois âgés de 1 an, 2 ans et 7 ans en 2019 [Internet]. 2021. Disponible sur: <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2776-couverture-vaccinale-enfants-quebecois.pdf>
14. Douville Fradet M, Amini R, Boulianne N, Khuc NH, De Wals P, Fortin E, *et al.* Impact du programme d'immunisation par le vaccin pneumococcique conjugué heptavalent (VPC-7) au Québec. Québec: Institut national de santé publique du Québec; 2012, 99 p.
15. Boulianne N, De Wals P, Deceuninck G, Douville-Fradet M, Fortin E, Jetté L, *et al.* Impact du programme d'immunisation par le vaccin pneumococcique conjugué heptavalent (VPC-7), au Québec, Canada. Québec: Institut national de santé publique du Québec; 2007 juin, 48 p.
16. Deceuninck G, Lefebvre B, De Wals P, Brousseau N. Programme de surveillance du pneumocoque: Rapport 2018. Québec: Institut national de santé publique du Québec; 2020, 66 p.
17. Deceuninck G, Lefebvre B, De Wals P, Brousseau N. Programme de surveillance du pneumocoque: Rapport 2019. Québec: Institut national de santé publique du Québec; 2019, 58 p.
18. Chartrand A, Dion R, Joncas D, Fiset M, Levac E, Rouleau I. Surveillance des maladies à déclaration obligatoire au Québec: Définitions nosologiques - Maladies d'origine infectieuse, 12e édition. Québec: Ministère de la Santé et des Services sociaux; 2019, 118 p.
19. Ministère de la Santé et des Services sociaux. Estimations et projections de population par territoire sociosanitaire [Internet]. 2022. Disponible sur: <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/document-001617/>

20. Pimenta FC, Roundtree A, Soysal A, Bakir M, Du Plessis M, Wolter N, *et al.* Sequential Triplex Real-Time PCR Assay for Detecting 21 Pneumococcal Capsular Serotypes That Account for a High Global Disease Burden. *J Clin Microbiol.* 2013;51(2):647-52.
21. Facklam RW. Streptococcus related catalase-negative gram-positive cocci. In: Murray PR, éditeur. *Manual of Clinical Microbiology*. A. Balows, W. J. Jr. Hausler, K. L. Herman, H. D. Isenberg, and H. J. Shadomy. Washington DC: American Society for Microbiology; 1991. p. 238-57.
22. Austrian R. The quellung reaction, a neglected microbiologic technique. *Mt Sinai J Med.* nov 1976;43(6):699-709.
23. Van Selm S, Van Cann LM, Kolkman MAB, Van Der Zeijst BAM, Van Putten JPM. Genetic Basis for the Structural Difference between *Streptococcus pneumoniae* Serotype 15B and 15C Capsular Polysaccharides. *Infect Immun.* 2003;71(11):6192-8.
24. Venkateswaran PS, Stanton N, Austrian R. Type Variation of Strains of *Streptococcus pneumoniae* in Capsular Serogroup 15. *J Infect Dis.* 1983;147(6):1041-54.
25. Lefebvre B, De Wals P, Deceuninck G. Programme de surveillance du pneumocoque : rapport 2017 [Internet]. 2019. Disponible sur: <https://www.inspq.qc.ca/publications/2538>
26. Clinical and Laboratory Standards Institute. *Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically*. Clinical and Laboratory Standards Institute. M07, 11th edition. Wayne, Pennsylvania. 2018.
27. Clinical and Laboratory Standards Institute. *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing*. Clinical and Laboratory Standards Institute. M100, 29th edition. Wayne, Pennsylvania. 2019.
28. Deceuninck G, De Serres G, Boulianne N, Lefebvre B, De Wals P. Effectiveness of three pneumococcal conjugate vaccines to prevent invasive pneumococcal disease in Quebec, Canada. *Vaccine.* 14 avr 2015;33(23):2684-9.
29. Deceuninck G, Lefebvre B, De Serres G, De Wals P. Effectiveness of pneumococcal conjugate vaccines (PCVS) to prevent serotype 19A invasive pneumococcal disease (IPD) in children. Poster presentation. ISPPD-12, Toronto (ON), June 19-23, 2022.
30. Deceuninck G, Lefebvre B, De Serres G, De Wals P. Effectiveness of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine (PCV13) to prevent serotype 3 invasive pneumococcal disease (IPD) in children. Poster presentation. ISPPD-12, Toronto (ON), June 19-23, 2022.
31. Deceuninck G, Lefebvre B, Brousseau N, Sadarangani M, Quach C, Tapiero B, *et al.* Effectiveness of the 10- and 13-valent pneumococcal conjugate vaccines (PCVS) to prevent serotype 19A invasive pneumococcal disease (IPD) in Quebec, Canada. *A Canadian*

- immunization research network (CIRN) study. 41st Annual Meeting of the European Society for Paediatric Infectious Diseases (ESPID), Lisbon & Online, May 8-12, 2023.
32. Ouldali N, Deceuninck G, Lefebvre B, Gilca R, Quach C, Brousseau N, *et al.* Increase of invasive pneumococcal disease in children temporally associated with RSV outbreak in Quebec: a time-series analysis. *Lancet Reg Health - Am.* 2023;19:100448.
 33. Savulescu C, Krizova P, Valentiner-Branth P, Ladhani S, Rinta-Kokko H, Levy C, *et al.* Effectiveness of 10 and 13-valent pneumococcal conjugate vaccines against invasive pneumococcal disease in European children: SpIDnet observational multicentre study. *Vaccine.* 2022;40(29):3963-74.
 34. Ladhani SN, Collins S, Djennad A, Sheppard CL, Borrow R, Fry NK, *et al.* Rapid increase in non-vaccine serotypes causing invasive pneumococcal disease in England and Wales, 2000-17: a prospective national observational cohort study. *Lancet Infect Dis.* 2018;18(4):441-51.
 35. Latasa Zamalloa P, Sanz Moreno JC, Ordobás Gavín M, Barranco Ordoñez MD, Insúa Marisquerena E, Gil de Miguel Á, *et al.* Trends of invasive pneumococcal disease and its serotypes in the Autonomous Community of Madrid. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2018;36(10):612-20.
 36. Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Recommandations au niveau de la santé publique sur l'utilisation des vaccins contre le pneumocoque chez les adultes, y compris l'utilisation des vaccins conjugués 15-valent et 20-valent [Internet]. 2023. Disponible sur: <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-conjugues-15-valent-20-valent.html>
 37. Gouvernement du Canada. Résumé de la déclaration du Comité consultatif national de l'immunisation de mars 2023 : Lignes directrices provisoires sur l'utilisation du vaccin conjugué 15-valent contre le pneumocoque (PNEU-C-15) dans les populations pédiatriques [Internet]. 2023. Disponible sur: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/publications/vaccines-immunization/national-advisory-committee-immunization-summary-interim-guidance-pneumococcal-15-valent-conjugate-vaccine-pneu-c-15-pediatric-populations-march-2023.html>
 38. Institut national d'excellence en santé et en services sociaux. Otite moyenne aiguë (OMA) chez l'enfant de 3 mois et plus [En Ligne] <https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/CDM/UsageOptimal/Guides-seriel/Guide-Otite-Enfant.pdf> (page consultée le 3 mars 2020).

ANNEXE 1 FRÉQUENCE DES SÉROTYPES RENCONTRÉS DANS LES SOUCHES DE SITES STÉRILES IDENTIFIÉES PAR LE RÉSEAU SENTINELLE DE 2013 À 2022 - TOUS ÂGES

Sérotypes	Années										
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
VPC-7	14	1	.	2	1	.	.	1	.	.	.
	18C	5	1	1	.	1	2	.	3	1	.
	19F	4	2	4	3	6	4	5	4	7	6
	23F	1	4	1	3	1	1	1	.	.	3
	4	7	4	12	14	13	22	12	3	7	35
	6B	.	3	2	1	1	1	1	.	1	.
	9V	1	.	.	.	1	.	1	6	6	12
VPC-10 add.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	7F	24	33	19	14	12	6	5	2	1	3
VPC-13 add.	3	27	31	40	20	30	43	34	18	12	42
	6A	.	1	1	.	2	2	.	.	.	.
	19A	35	23	25	20	21	27	17	8	21	46
VPC-15 add.	22F	32	45	36	34	44	38	35	14	11	22
	33F	13	9	13	8	11	5	11	4	2	4
VPC-20 add.	10A	8	11	7	8	8	11	13	8	3	7
	11A	8	8	11	13	7	11	8	4	2	8
	12F	19	9	8	4	7	8	6	5	4	6
	15B	7	13	13	8	15	9	9	5	9	8
	15C	3	2	2	3	.	.	.	1	5	4
	8	9	6	2	4	7	12	18	12	8	10
VPP-23 add.	17F	2	1	1	.	2	1	2	1	1	1
	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
	20	2	8	7	2	2	7	8	3	.	11
	9N	11	17	8	16	26	26	22	8	13	19
Non vaccinal	10B	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	10F	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.
	11	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
	11B	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
	12B	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
	13	.	1	1	.	.	1	1	.	.	.
	15A	12	11	10	18	18	18	21	9	6	12
	16F	10	11	11	10	7	8	8	13	3	9
	17A	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2

Sérotypes	Années									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
18A	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18F	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
21	2	1	2	2	4	2	2	.	2	.
22A	.	2	.	.	1	.	2	.	1	.
23A	10	12	7	11	5	15	17	6	4	10
23B	5	12	3	9	10	15	16	8	8	10
24A	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
24F	.	2	4	6	6	3	2	.	.	2
27	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
28A	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.
29	.	6	.	.	.	.	1	.	.	.
31	6	3	1	5	7	1	5	4	.	3
34	2	.	2	3	2	2	4	1	.	1
35A	1	.	.	1	2	.	.	.	.	.
35B	6	3	2	9	5	16	6	3	10	11
35F	4	2	4	3	7	8	5	4	4	4
37	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
38	8	2	4	3	3	3	3	1	.	.
6C	16	12	8	2	8	4	6	2	1	8
6D	.	.	1	.	.	.	3	.	.	.
7A	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
7B	.	1	1	.	.	.	1	.	.	.
7C	2	3	.	6	4	5	5	2	1	6
Non sérotypable/ Non sérogroupable	1	6	2	0	0	2	0	0	0	0
Total	308	322	280	267	307	342	320	164	154	326

VPC-7: sérotypes inclus dans le VPC-7; VPC-10 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-10; VPC-13 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-13, VPC-15 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-15, VPC-20 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-20, VPP-23 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPP-23. Il est à noter qu'avant avril 2020, certaines souches identifiées comme sérotype 19A pourraient être de sérotype 19F dû à une réaction de Quellung non optimale.

ANNEXE 2 FRÉQUENCE DES SÉROTYPES RENCONTRÉS DANS LES SOUCHES DE SITES STÉRILES IDENTIFIÉES PAR DES LABORATOIRES 2013 À 2022 – MOINS DE 5 ANS SURVEILLANCE RENFORCÉE*

Sérotypes	Année										
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
VPC-7	19F	.	.	1	.	1	.	1	1	5	1
	23F	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.
	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
	6B	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	9V	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sous-total	1	1	1	1	1	0	2	1	5	4
%	2 %	1 %	1 %	2 %	2 %	0 %	5 %	2 %	8 %	6 %	
VPC-10 add.	7F	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1
	Sous-total	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	%	2 %	1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	2 %
VPC-13 add.	3	2	3	4	3	4	1	4	4	2	4
	6A	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
	19A	8	6	5	6	5	5	6	7	17	16
	Sous-total	10	9	9	10	9	6	10	11	19	20
	%	18 %	11 %	13 %	21 %	18 %	12 %	24 %	26 %	29 %	31 %
VPC-15 add.	22F	7	13	11	8	7	7	3	9	8	5
	33F	5	5	8	2	5	4	4	3	5	3
	Sous-total	12	18	19	10	12	11	7	12	13	8
	%	21 %	22 %	27 %	21 %	24 %	22 %	17 %	28 %	20 %	12 %
VPC-20 add.	10A	4	8	7	3	3	5	1	5	1	6
	11A	1	4	.	.	1	.	.	2	1	.
	12F	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
	15B	4	11	11	5	8	6	5	.	8	5
	15C	3	1	.	1	.	.	.	.	3	3
	8	.	1	.	.	1	1	1	1	1	1
	Sous-total	12	25	18	9	14	12	7	8	14	15
%	21 %	31 %	26 %	19 %	28 %	24 %	17 %	19 %	21 %	23 %	

Sérotypes	Année									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
10B	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
10F	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
13	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
15A	3	2	7	1	2	2	3	1	3	1
16F	3	.	2	1	1	.	1	2	.	2
20	.	3	.	.	1	.	.	1	.	.
21	4	1	2	3	1	1	2	.	1	.
22A	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.
23A	.	1	.	1	.	3	.	.	1	4
23B	1	2	2	2	.	4	2	3	6	1
24B	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.
24F	.	2	.	2	3	2	2	.	.	1
27	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
28A	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
29	.	2	2	1	.	.	1	.	.	.
34	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
35A	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35B	.	2	.	1	2	2	.	.	3	1
35F	1	1	.	1	1	.	.	1	.	2
38	4	1	1	.	3	3	1	.	.	.
6C	1	.	.	1	.	.	.	.	.	2
7B	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
7C	1	1	1	2	.	.	.	1	1	3
9N	1	2	2	.	.	.	2	1	.	.
Non sérotypable/ groupable	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0
Sous-total	20	27	23	17	14	21	15	11	15	17
%	36 %	33 %	33 %	36 %	28 %	42 %	37 %	26 %	23 %	26 %
Total	56	81	70	47	50	50	41	43	66	65

* VPC-7, sérotypes inclus dans le VPC-7; VPC-10 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-10; VPC-13 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-13; VPC-15 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-15; VPC-20 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPC-20. *Il est à noter qu'avant avril 2020, certaines souches identifiées comme sérotype 19A pourraient être de sérotype 19F dû à une réaction de Quellung non optimale.*

ANNEXE 3 FRÉQUENCE DES SÉROTYPES RENCONTRÉS DANS LES SOUCHES DE SITES STÉRILES IDENTIFIÉES PAR LE RÉSEAU SENTINELLE DE 2013 À 2022 - 5 ANS ET PLUS

Sérotypes	Années										
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
VPC-7	14	1	.	2	1	.	.	1	.	.	0
	18C	5	1	1	.	1	2	.	3	1	0
	19F	4	2	4	3	5	4	4	4	3	5
	23F	1	4	1	2	1	1	.	.	.	3
	4	7	4	12	14	13	22	12	3	7	33
	6B	.	2	2	1	1	1	1	.	1	0
	9V	.	.	.	.	1	.	1	6	6	12
Total	18	13	22	21	22	30	19	16	18	53	
%	6 %	5 %	9 %	9 %	8 %	9 %	7 %	11 %	16 %	19 %	
VPC-10 add.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	0	
	7F	24	33	19	14	12	6	5	2	1	2
	Total	25	33	19	14	12	6	5	2	1	2
	%	9 %	12 %	8 %	6 %	4 %	2 %	2 %	1 %	1 %	1 %
VPC-13 add.	3	26	28	36	19	27	42	32	17	11	38
	6A	.	1	1	.	2	2	.	.	.	0
	19A	31	21	22	19	20	26	13	4	12	36
	Total	57	50	59	38	49	70	45	21	23	74
%	20 %	19 %	24 %	16 %	18 %	22 %	15 %	15 %	21 %	26 %	
VPC-15 add.	22F	31	36	31	31	40	35	32	12	4	20
	33F	11	6	11	7	7	3	7	1	1	2
	Total	42	42	42	38	47	38	39	13	5	22
	%	15 %	16 %	17 %	16 %	17 %	12 %	13 %	9 %	5 %	8 %
VPC-20 add.	10A	6	5	2	5	7	8	13	3	3	5
	11A	8	7	11	13	6	11	8	3	1	8
	12F	19	9	8	4	7	8	6	5	4	6
	15B	4	5	8	4	9	5	5	5	2	4
	15C	2	1	2	3	.	.	.	1	2	2
	8	9	5	2	4	6	11	17	11	7	10
	Total	48	32	33	33	35	43	49	28	19	35
%	17 %	12 %	13 %	14 %	13 %	14 %	17 %	20 %	17 %	12 %	
PPV-23 add.	17F	2	1	1	.	2	1	2	1	1	1
	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
	20	2	5	7	2	1	7	8	3	.	11
	9N	11	15	8	16	26	26	21	8	13	19
	Total	15	21	16	18	29	35	31	12	14	31
%	5 %	8 %	6 %	8 %	11 %	11 %	11 %	9 %	13 %	11 %	

Sérotypes	Années									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
10F	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
11B	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
12B	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
13	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.
15A	10	9	9	17	17	17	19	8	5	11
16F	8	11	10	9	7	8	7	11	3	9
17A	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2
18A	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18F	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
21	.	.	.	.	3	2	.	.	1	.
22A	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
23A	10	11	7	10	5	13	17	6	3	6
23B	4	10	2	7	10	14	15	7	5	10
24A	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
24F	.	2	4	4	3	2	2	.	.	1
28A	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.
29	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.
31	6	3	1	5	7	1	5	4	.	3
34	2	.	2	3	2	2	4	1	.	1
35A	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.
35B	6	3	2	8	4	14	6	3	7	10
35F	3	2	4	2	6	8	5	3	4	3
37	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
38	7	1	3	3	2	3	3	1	.	.
6C	15	12	8	2	8	4	6	2	1	8
6D	.	.	1	.	.	.	3	.	.	.
7A	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
7B	.	1	1	.	.	.	1	.	.	.
7C	1	2	.	5	4	5	5	1	.	3
Non sérotypable /groupable	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0
Sous-total	76	75	57	78	82	96	103	48	30	68
%	27 %	28 %	23 %	33 %	30 %	30 %	35 %	34 %	27 %	24 %
Total	281	266	248	240	276	318	291	140	110	285

ANNEXE 4 RÉPARTITION DES SÉROTYPES IDENTIFIÉS PAR CULTURE EN 2022 (SURVEILLANCE RENFORCÉE ENSEMBLE DES LABORATOIRES, TOUS ÂGES)

Sérotypes	0-4 ans		5-64 ans		65 ans et +		Tous		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
VPC-10	18C				1	0,3	1	0,1	
	19F	1	1,5	8	2,2	9	2,5	18	2,3
	23F			1	0,3	4	1,1	5	0,6
	4	3	4,6	40	11,0	8	2,2	51	6,4
	7F	1	1,5	3	0,8	2	0,5	6	0,8
	9V			25	6,9	3	0,8	28	3,5
VPC-13 add.	3	4	6,2	47	12,9	53	14,4	104	13,1
3_ST-6A	6A			1	0,3			1	0,1
4_ST-19A	19A	16	24,6	68	18,7	39	10,6	123	15,4
VPC-15 add.	22F	5	7,7	24	6,6	36	9,8	65	8,2
	33F	3	4,6	2	0,6	8	2,2	13	1,6
VPC-20 add.	10A	6	9,2	3	0,8	5	1,4	14	1,8
	11A			13	3,6	15	4,1	28	3,5
	12F			11	3,0	3	0,8	14	1,8
	15B	5	7,7	4	1,1	6	1,6	15	1,9
	15C	3	4,6	2	0,6	1	0,3	6	0,8
	8	1	1,5	22	6,0	9	2,5	32	4,0
Autres	15A	1	1,5	10	2,8	18	4,9	29	3,6
	16F	2	3,1	9	2,5	10	2,7	21	2,6
	17A					2	0,5	2	0,3
	17F			1	0,3			1	0,1
	20			5	1,4	11	3,0	16	2,0
	21					1	0,3	1	0,1
	22A					1	0,3	1	0,1
	23A	4	6,2	8	2,2	23	6,3	35	4,4
	23B	1	1,5	14	3,9	13	3,5	28	3,5
	24A			1	0,3			1	0,1
	24F	1	1,5	1	0,3			2	0,3
	28A					1	0,3	1	0,1
	29					1	0,3	1	0,1
31			5	1,4	8	2,2	13	1,6	

Sérotypes	0-4 ans		5-64 ans		65 ans et +		Tous	
	N	%	N	%	N	%	N	%
34			1	0,3	5	1,4	6	0,8
35B	1	1,5	2	0,6	14	3,8	17	2,1
35D					1	0,3	1	0,1
35F	2	3,1	1	0,3	11	3,0	14	1,8
38			1	0,3			1	0,1
6C	2	3,1	7	1,9	11	3,0	20	2,5
7C	3	4,6	5	1,4	7	1,9	15	1,9
9N			19	5,2	27	7,3	46	5,8
Non sérogroupeable /non typable					1	0,3	1	0,1
Total	65	100	364	100	368	100	797	100

Centre de référence et d'expertise
en santé publique depuis 1998



www.inspq.qc.ca