

Programme de surveillance du pneumocoque : rapport 2019

Programme de surveillance du pneumocoque : rapport 2019

RAPPORT DE SURVEILLANCE

Direction des risques biologiques et de la santé au travail
Laboratoire de santé publique du Québec

Mars 2021

AUTEURS

Geneviève Deceuninck
Direction des risques biologiques et de la santé au travail

Brigitte Lefebvre
Laboratoire de santé publique du Québec

Philippe De Wals
Direction des risques biologiques et de la santé au travail

Nicholas Brousseau
Direction des risques biologiques et de la santé au travail

RÉVISEURES

L'INSPQ désire remercier sincèrement les personnes suivantes qui ont accepté de donner temps, expertise et commentaires sur la première version du présent document :

Joanna Merckx
Département d'épidémiologie, Biostatistiques et santé occupationnelle de l'Université McGill

Isabelle Tetrault
Département de microbiologie et infectiologie de l'hôpital de l'Enfant-Jésus, CHU de Québec – Université Laval

Les réviseuses ont été conviées 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.

MISE EN PAGE

Marie-France Richard
Direction des risques biologiques et de la santé au travail

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 Meilleure, pour le sérotypage et les essais de sensibilités aux antibiotiques des souches de *S. pneumoniae* ainsi que le Laboratoire national de microbiologie pour le sérotypage des souches de sérotypes peu fréquents. Nous tenons aussi à remercier Dany Laverdière et Martine Plante pour le travail de collecte des données d'enquête auprès des enfants de moins de cinq ans.

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 – 4^e trimestre 2021
Bibliothèque et Archives Canada
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
ISSN : 1911-5709 (PDF)
ISBN : 978-2-550-90345-1 (PDF)

© Gouvernement du Québec (2021)

Table des matières

Liste des tableaux.....	III
Liste des figures.....	V
Liste des sigles et acronymes	VII
Sommaire.....	1
1. Introduction	5
2. Analyse du registre des Maladies à déclaration obligatoire	9
2.1 Méthodes	9
2.2 Résultats	9
3. Analyse des données du Laboratoire de santé publique du Québec	15
3.1 Méthodes.....	15
3.1.1 Surveillance globale et renforcée.....	15
3.1.2 Détermination du sérotype	17
3.1.3 Épreuves de sensibilité aux antibiotiques	17
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 2019	19
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, 2005-2019).....	21
3.2.4 Évolution des sérotypes des IIP chez les personnes de 5 ans et plus (réseau sentinelle, 2001-2019).....	24
3.2.5 Analyse des sérotypes des IIP chez les personnes de 5 ans et plus dans l'ensemble des laboratoires (surveillance renforcée chez les 5 ans et plus, année 2019)	28
3.2.6 Détection de <i>S. pneumoniae</i> par test de détection des acides nucléiques.....	28
3.3 Résistance aux antibiotiques.....	29
4. Autres activités de surveillance et de recherche	35
4.1 Efficacité des vaccins pneumococciques polysaccharidiques conjugués	35
4.2 Mandats d'enquête sur les IIP pour la période 2018-2019.....	35
5. Discussion et conclusion	37
Références	39
Annexe 1 Fréquence des sérotypes rencontrés dans les souches de sites stériles identifiées par le réseau sentinelle de 2010 à 2019 - Tous âges	43
Annexe 2 Fréquence des sérotypes rencontrés dans les souches de sites stériles identifiées par l'ensemble des laboratoires 2010 à 2019 - Moins de 5 ans, surveillance renforcée.....	47
Annexe 3 Fréquence des sérotypes rencontrés dans les souches de sites stériles identifiées par le réseau sentinelle de 2010 à 2019 - 5 ans et plus	51
Annexe 4 Fréquence des sérotypes rencontrés en 2019 (surveillance renforcée ensemble des laboratoires, tous âges).....	55

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, 2011-2019	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, 2010-2019	12
Tableau 4	Réseau des laboratoires sentinelles de la surveillance provinciale du pneumocoque, 2019	18
Tableau 5	Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, enfants < 5 ans par groupe d'âge, ensemble des laboratoires du Québec, 2011-2019	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, 2011-2019.....	27
Tableau 7	Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, personnes de 5 ans et plus en 2019, ensemble des laboratoires	28
Tableau 8	Sensibilité aux antibiotiques des souches reçues en 2019 (n = 320), réseau sentinelle	29
Tableau 9	Souches résistantes aux antibiotiques (%), réseau sentinelle, 2010 à 2019	30
Tableau 10	Souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les 5 à 64 ans, réseau sentinelle, 2010 à 2019	30
Tableau 11	Souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les 65 ans ou plus, réseau sentinelle, 2010 à 2019	31
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, 2015-2019.....	32
Tableau 13	Sensibilité aux antibiotiques des souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans (n = 41) en 2019, ensemble des laboratoires du Québec.....	33
Tableau 14	Sensibilité aux antibiotiques des souches reçues en 2019 (n = 879) selon la sensibilité à la pénicilline G (critères méningés), ensemble des laboratoires du Québec.....	34

Liste des figures

Figure 1	Nombre de cas déclarés et taux d'incidence (TI) bruts et standardisés pour l'âge d'infections invasives à pneumocoque, province de Québec, 2001-2019	10
Figure 2	Taux d'incidence (TI) bruts d'infections invasives à pneumocoque par groupe d'âge, province de Québec, 2001-2019	11
Figure 3	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, 2001-2019	12
Figure 4	Taux d'incidence (TI) bruts d'infections invasives à pneumocoque par région sociosanitaire, province de Québec, période 2017-2019.....	13
Figure 5	Programmes de surveillance permettant l'identification au LSPQ du sérotype des souches invasives de <i>S. pneumoniae</i>	16
Figure 6	Évolution du nombre de souches reçues au LSPQ par groupe d'âge, réseau sentinelle, 2001-2019.....	19
Figure 7	Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, tous les groupes d'âge, réseau sentinelle, 2001-2019.....	20
Figure 8	Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, enfants < 5 ans, ensemble des laboratoires du Québec, 2005-2019	22
Figure 9	Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, personnes de 5 ans et plus, réseau sentinelle, 2001-2019	25
Figure 10	Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, personnes de (A) 5-64 ans et (B) 65 ans et plus, réseau sentinelle, 2001-2019	26
Figure 11	Profils de multirésistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> (n = 320) en 2019, réseau sentinelle	31
Figure 12	Profils de multirésistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> chez les enfants de moins de 5 ans (n = 41) en 2019, ensemble des laboratoires du Québec	33

Liste des sigles et acronymes

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
LSPQ	Laboratoire de santé publique du Québec
MADO	Maladies à déclaration obligatoire
MPVH	Métapneumovirus humain
p.-a	Personnes-années
RSS	Région sociosanitaire
TAAN	Test de détection des acides nucléiques
TI	Taux d'incidence
VRS	Virus respiratoire syncytial
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
VPP-23	Vaccin pneumococcique polysaccharidique 23-valent

Sommaire

Le pneumocoque (*Streptococcus pneumoniae*) entraîne un grand nombre d'infections de diverses natures, d'hospitalisations, de prescriptions d'antibiotiques 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), 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. Il est à noter qu'un vaccin conjugué 15-valent et un autre 20-valent sont aussi en cours de développement.

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 couvre une période allant jusqu'au 31 décembre 2019.

Analyse du registre des maladies à déclaration obligatoire

Au Québec, les IIP sont des maladies à déclaration obligatoire (MADO) depuis 1996. Les données des déclarations d'IIP provenant du registre des MADO ont été analysées pour la période 2001-2019. Globalement, l'évolution du taux d'incidence standardisé pour l'âge entre 2001 et 2019, qui tient compte du vieillissement de la population, suggère une incidence relativement stable au cours du temps. Par contre, chez 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. Les taux d'incidence chez les enfants sont demeurés faibles par la suite et sont inférieurs à 20/100 000 p.-a depuis 2015.

Analyse des données du Laboratoire de santé publique du Québec

Distribution des sérotypes

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, suite à 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 7 % de l'ensemble des souches en 2019, et parmi ceux-ci, le plus fréquent était le sérotype 4 (4 % de l'ensemble). Les trois sérotypes additionnels du VPC-10 (1, 5, 7F) ont également diminué progressivement suite à l'introduction de ce vaccin en 2009 et depuis 2014, seul le sérotype 7F est encore retrouvé (2 %). Les trois sérotypes additionnels du VPC-13 (3, 6A et 19A) ont aussi diminué légèrement depuis l'introduction de ce vaccin en 2011, mais sont encore responsables d'environ 16 % des IIP diagnostiquées (sérotypes 3 et 19A principalement). Au total, en 2019, 24 % des IIP étaient causées par un des sérotypes inclus dans le VPC-13. La proportion de sérotypes non inclus dans le VPC-13 a augmenté progressivement depuis 2007 pour constituer maintenant la majorité des causes d'IIP.

Chez les enfants de moins de 5 ans spécifiquement, on remarque une diminution importante des sérotypes inclus dans le VPC-7 depuis le début de la surveillance renforcée, pour arriver à une quasi-disparition des cas à partir de 2011. La diminution des sérotypes additionnels inclus dans le VPC-10 s'est amorcée en 2010 et on observe au maximum un cas par an depuis 2013. Le nombre annuel de cas liés aux sérotypes additionnels du VPC-13 est quant à lui passé de plus de 50 en 2008-2010 à 10 ou moins annuellement depuis 2014.

Détection de S. pneumoniae par test de détection des acides nucléiques

L'ajout de l'identification par TAAN permet d'identifier les souches infectant des sites pour lesquels la culture est souvent négative, principalement le liquide pleural. En 2019, 34 cas additionnels d'IIP ont ainsi pu être diagnostiqués grâce au test de détection des acides nucléiques (TAAN). Au total, 20 prélèvements provenaient de liquides pleuraux et 70 % des sérotypes identifiés sur ceux-ci étaient de sérotype 3.

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 des antibiotiques lors de méningites. Une surveillance étroite doit être maintenue, car on ne peut exclure la résurgence éventuelle de clones résistants aux antibiotiques.

Étude cas-témoins sur l'efficacité des vaccins pneumococciques conjugués

Depuis l'implantation du programme universel de vaccination contre le pneumocoque, une étude cas-témoins a été entreprise et devrait se poursuivre jusqu'à la fin de 2022. Elle vise à mesurer l'efficacité des VPC chez les enfants de 2 à 59 mois. Une mise à jour allant jusqu'à la fin de l'année 2017 a été faite, incluant une analyse spécifique contre les sérotypes 19A et 3 pour lesquels une protection moindre a été observée ailleurs dans le monde. On note une certaine efficacité du VPC-10 et du VPC-13 contre le sérotype 19A, estimée respectivement à 62 % et 74 % suite à 1 dose ou plus de vaccin et qui semble perdurer au-delà de la première année. L'efficacité à court terme d'une dose ou plus de VPC-13 contre le sérotype 3 était estimée à 78 %, mais aucune protection n'était observée plus d'un an après la dernière dose.

Mandat d'enquête sur les infections invasives à pneumocoque

Afin de mieux documenter les IIP avec échec vaccinal, un mandat d'enquête prospectif est en cours pour recenser toute l'information disponible sur les cas âgés de 2 à 59 mois qui surviennent depuis 2018. Les données du registre des MADO, du registre de vaccination, du LSPQ, de l'étude cas-témoins ainsi que les données d'hospitalisation si nécessaire sont compilées, afin d'évaluer la sévérité des cas, en particulier des cas de sérotype vaccinal. En 2018 et 2019, les échecs vaccinaux étaient tous des cas de sérotype 3 ou 19A et il n'y a pas eu d'augmentation notable du nombre de cas chez les enfants vaccinés. On ne déplore aucun décès parmi les cas de sérotype vaccinal.

Discussion et conclusion

Ce rapport permet de constater les succès du programme de vaccination avec un VPC pour prévenir les IIP chez les enfants de moins de 5 ans. L'introduction successive du VPC-7, du VPC-10 et du VPC-13 à partir de décembre 2004 a permis une réduction notable des IIP dans ce groupe d'âge. Les seuls sérotypes vaccinaux qui persistent sont le 3 (3 cas par an en moyenne depuis 2015), le 19A (5 cas par an en moyenne depuis 2015) et occasionnellement le 19F et le 23F (1 cas de chaque sérotype en 2019).

La surveillance des IIP chez les personnes de cinq ans et plus montre une immunité de groupe associée à l'utilisation du VPC chez les enfants (*herd effect*). Les bénéfices de cette immunité de groupe ont par contre été érodés du fait du remplacement des sérotypes vaccinaux par d'autres sérotypes non couverts par ces vaccins. Du fait de ce phénomène de remplacement, aucune diminution globale de l'incidence des IIP n'a été notée chez les adultes au Québec. La surveillance renforcée des IIP au Québec devra se poursuivre au cours des prochaines années, notamment suite à l'implantation à l'automne 2020 d'un calendrier mixte comportant 2 doses de VPC-10 suivie d'une dose de VPC-13. Il sera particulièrement important de suivre la fréquence des IIP de sérotype 3 et de sérotype 19A chez les enfants, car ces deux composants sont absents du VPC-10 et continuent de circuler à l'heure actuelle. La surveillance des IIP devra 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*. Les résultats de cette surveillance aideront à formuler les recommandations pertinentes concernant l'utilisation des VPC chez les enfants et les adultes, incluant pour les nouveaux vaccins 15-valent et 20-valent à l'étude. Ces nouveaux produits pourraient réduire de façon appréciable 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.

1. Introduction

Le pneumocoque (*Streptococcus pneumoniae*) entraîne un grand nombre d'infections de diverses natures, d'hospitalisations, de prescriptions d'antibiotiques et de décès au niveau mondial ainsi qu'au Canada(1). Les infections invasives à pneumocoque (IIP) sont la forme la plus sévère de maladie et dans ce groupe on retrouve 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 anamnétique en cas de revaccination et n'a que peu d'effets sur le portage de la bactérie au niveau du nasopharynx. Ce vaccin était initialement recommandé pour certaines catégories de personnes à risque élevé d'infections invasives(2). 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(3).

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 (*herd effect*)(4,5) Un programme universel de vaccination avec le VPC-7, visant à réduire le fardeau des IIP chez les moins de 5 ans, a été implanté au Québec en décembre 2004. Le Québec a été la première province à préconiser un calendrier comportant trois doses de VPC-7 à 2, 4 et 12 mois plutôt que quatre doses tel que recommandé alors par le fabricant et le Comité consultatif national sur l'immunisation (2, 4, 6 et 12 mois)(6). 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(7). 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. 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. 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(8). D'ailleurs, 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. 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(9). Le tableau 1 décrit les vaccins distribués au Canada, les sérotypes couverts par chacun et les protéines de conjugaison utilisées pour les vaccins conjugués.

Tableau 1 Vaccins pneumococciques homologués au Canada

Vaccins	Manufacturiers	Polysaccharides pneumococciques	Protéine de conjugaison
VPC-7 Prennar®*	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 Prennar13®	Pfizer	1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, 23F	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.

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(4,5,9). 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);
- Surveillance en continu des IIP déclarées dans le registre des Maladies à déclaration obligatoire (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 cas-témoins sur l'efficacité des vaccins conjugués chez les enfants de moins de 5 ans (depuis 2005);

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 2018 (3,9–12).

La première section du rapport couvrant la période jusqu'au 31 décembre 2019 se concentre sur les IIP présentes au registre des Maladies à déclaration obligatoire (MADO). 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 dernière section résume les autres activités de surveillance et de recherche réalisées : mesure de l'efficacité des vaccins conjugués chez les enfants de moins de 5 ans et analyse de données du mandat d'enquête sur les échec vaccinaux chez les moins de 5 ans.

Ce rapport est le fruit d'une collaboration étroite entre la Direction des risques biologiques et de la santé au travail (DRBST), 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 *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

Au Québec, les IIP sont des maladies à déclaration obligatoire (MADO) depuis 1996. Les données des déclarations d'IIP provenant du registre des MADO ont été analysées pour la période 2001-2019. L'extraction a été faite en date du 26 novembre 2020. 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(13). 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. 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.

L'analyse des données est 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, les régions sociosanitaires (RSS) et la disponibilité ou non du sérotype en cause. 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). L'âge était manquant pour 3 personnes durant la période 2010-2019; 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 en date du 24 avril 2020(14). Dans certaines analyses, le taux d'incidence a été standardisé pour l'âge en utilisant des strates d'une année d'âge. La population de référence est la distribution moyenne de la population de 2001 à 2019. 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.

2.2 Résultats

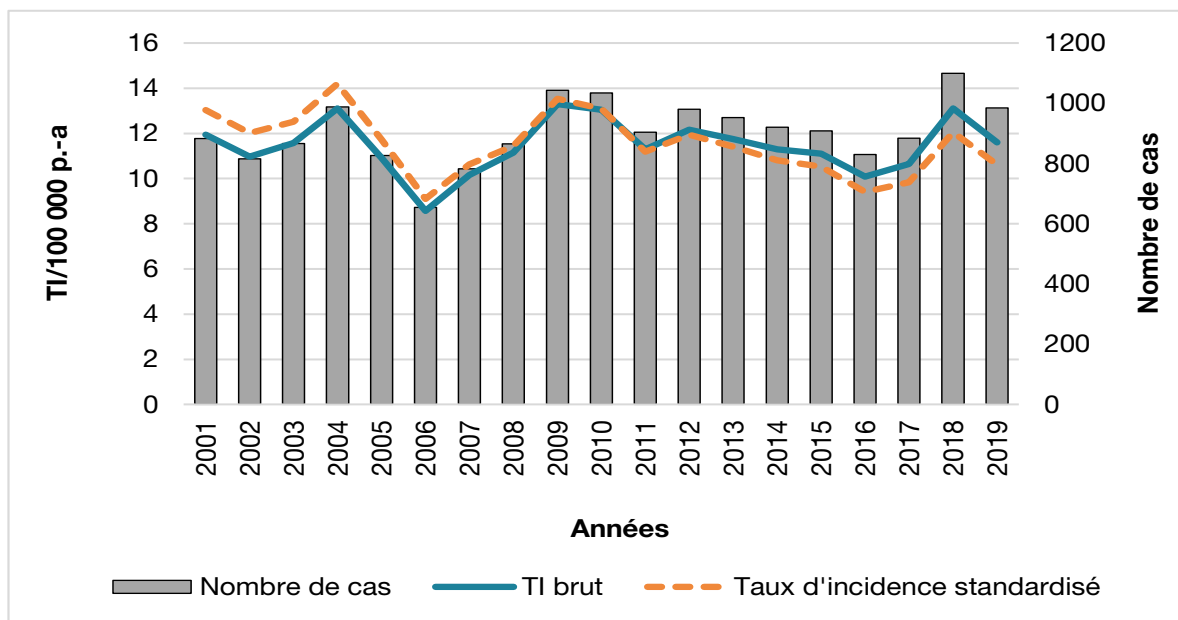
Généralités

De 2001 à 2019, entre 650 et 1 099 cas d'IIP ont été déclarés annuellement dans le registre des MADO (figure 1), pour un total de 17 220 cas, dont 99,7 % étaient des cas « confirmés ». Un total de 984 cas ont été déclarés en 2019.

De 2015 à 2019, on a enregistré entre 6 et 8 décès annuellement, dont 7 en 2019. Ces chiffres doivent être interprétés avec prudence, car il n'y a pas de suivi systématique des cas déclarés et l'information sur le décès n'est pas toujours consignée.

Le taux brut d'incidence des IIP a oscillé entre 9 et 13/100 000 p.-a au cours de la période 2001-2019. Le taux le plus faible (9/100 000 p.-a) a été observé en 2006, soit l'année suivant l'introduction du VPC-7 chez les enfants. En 2009 et 2010, il est remonté à 13/100 000 p.-a et une seconde diminution a été notée par la suite, le taux atteignant son plus bas niveau en 2016 (10/100 000 p.-a). Une nouvelle augmentation du taux d'incidence a été notée en 2017 (11/100 000 p.-a) et 2018 (13/100 000 p.-a), mais on observe un retour sous la barre des 12/100 000 p.-a en 2019 (11,6/100 000 p.-a). Globalement, l'évolution du taux d'incidence standardisé pour l'âge entre 2001 et 2019, qui tient compte du vieillissement de la population, suggère une incidence plutôt stable, avec une très faible tendance à la baisse au cours du temps (figure 1).

Figure 1 Nombre de cas déclarés et taux d'incidence (TI) bruts et standardisés pour l'âge d'infections invasives à pneumocoque, province de Québec, 2001-2019

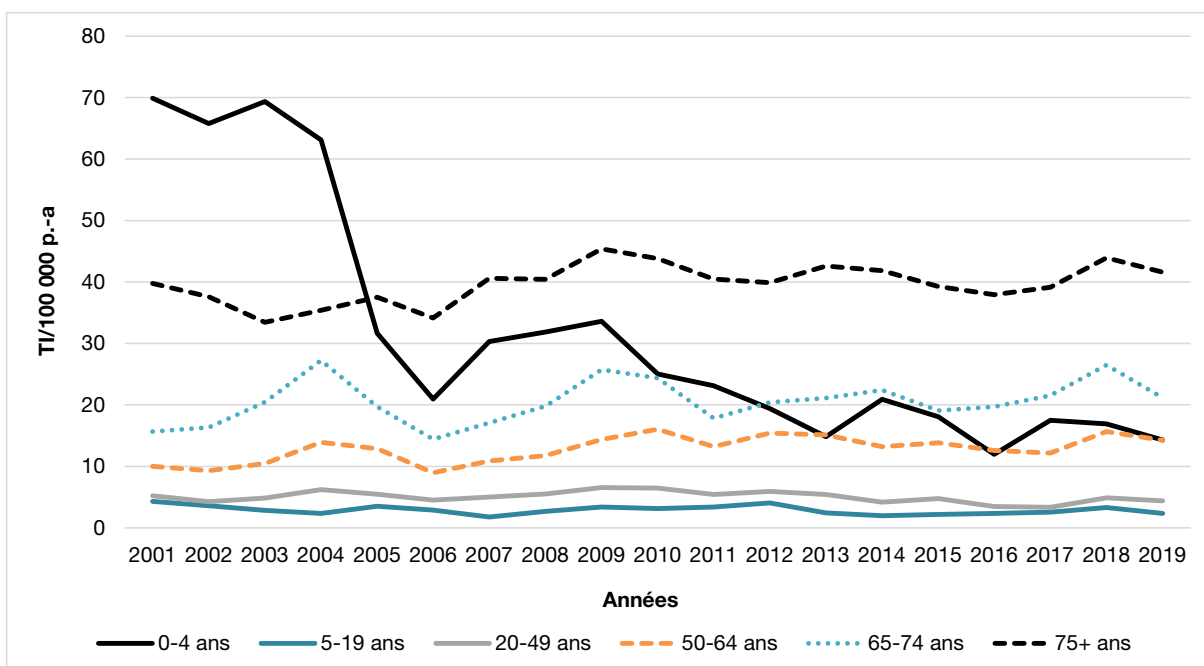


Source : MADQ, extraction en date du 25 novembre 2020.

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 fin 2004 et une autre diminution a été observée depuis l'introduction du VPC-10 en 2009 suivie de celle du VPC-13 en 2011. Les taux d'incidence sont demeurés faibles par la suite et sont inférieurs à 20/100 000 p.-a depuis 2015 (figures 2 et 3). Dans les autres groupes d'âge, on remarque une certaine stabilité dans les taux d'incidence au cours de la période à l'étude (tableau 3).

Figure 2 Taux d'incidence (TI) bruts d'infections invasives à pneumocoque par groupe d'âge, province de Québec, 2001-2019



Source : MADO, extraction en date du 25 novembre 2020.

Tableau 2 Taux d'incidence (TI) bruts d'infections invasives à pneumocoque par groupe d'âge, province de Québec, 2011-2019*

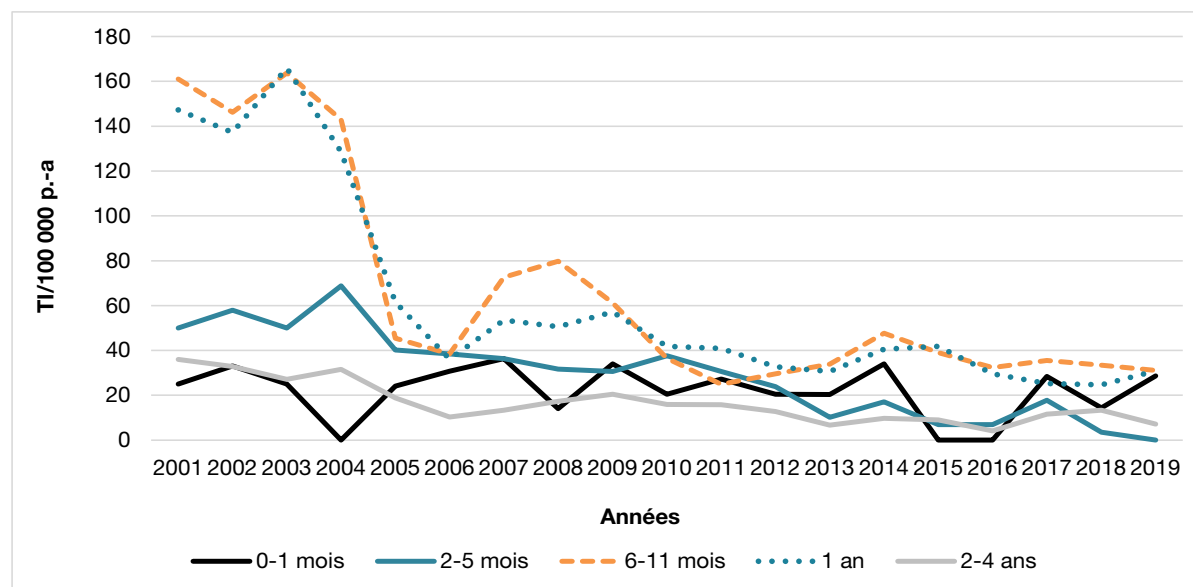
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0-4 ans	N	101	86	66	93	80	53	77	74	62
	TI/100 000	23,1	19,4	14,8	20,9	18,1	12,0	17,5	16,9	14,3
5-19 ans	N	44	52	31	25	28	30	33	43	31
	TI/100 000	3,4	4,1	2,4	2,0	2,2	2,4	2,6	3,3	2,3
20-49 ans	N	178	194	177	136	152	111	108	159	144
	TI/100 000	5,4	5,9	5,4	4,2	4,8	3,5	3,4	4,9	4,4
50-64 ans	N	229	271	270	239	253	231	223	286	259
	TI/100 000	13,2	15,4	15,1	13,2	13,9	12,6	12,2	15,7	14,3
65-74 ans	N	124	149	161	178	157	168	190	241	199
	TI/100 000	17,8	20,4	21,1	22,4	19,1	19,7	21,6	26,5	21,2
75 ans +	N	227	228	248	249	238	237	253	294	289
	TI/100 000	40,5	39,9	42,6	41,8	39,3	37,9	39,2	43,9	41,6
Ensemble de la population	N	904	980	953	920	908	830	884	1 099	984
	TI/100 000	11,3	12,2	11,7	11,3	11,1	10,1	10,7	13,1	11,6

Source : MADO, extraction en date du 25 novembre 2020.

* Trois cas ont été exclus de cette analyse, car leur âge était inconnu (1 cas en 2011 et 2 cas en 2018).

Chez les enfants de moins de 5 ans spécifiquement, les taux les plus élevés se retrouvent chez ceux âgés de 6 à 11 mois et de 1 an (figure 3). Les taux d'incidence dans tous les sous-groupes d'âge montrent une certaine stabilité, voire une tendance à la baisse depuis les 10 dernières années. En 2019, on note généralement une baisse par rapport à l'année 2018, sauf pour les groupes des enfants âgés de moins de 2 mois (de 2 à 4 cas) et des enfants âgés de 1 an (de 21 à 26 cas) (tableau 3).

Figure 3 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, 2001-2019



Source : MADO, extraction en date 25 novembre 2020.

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, 2010-2019

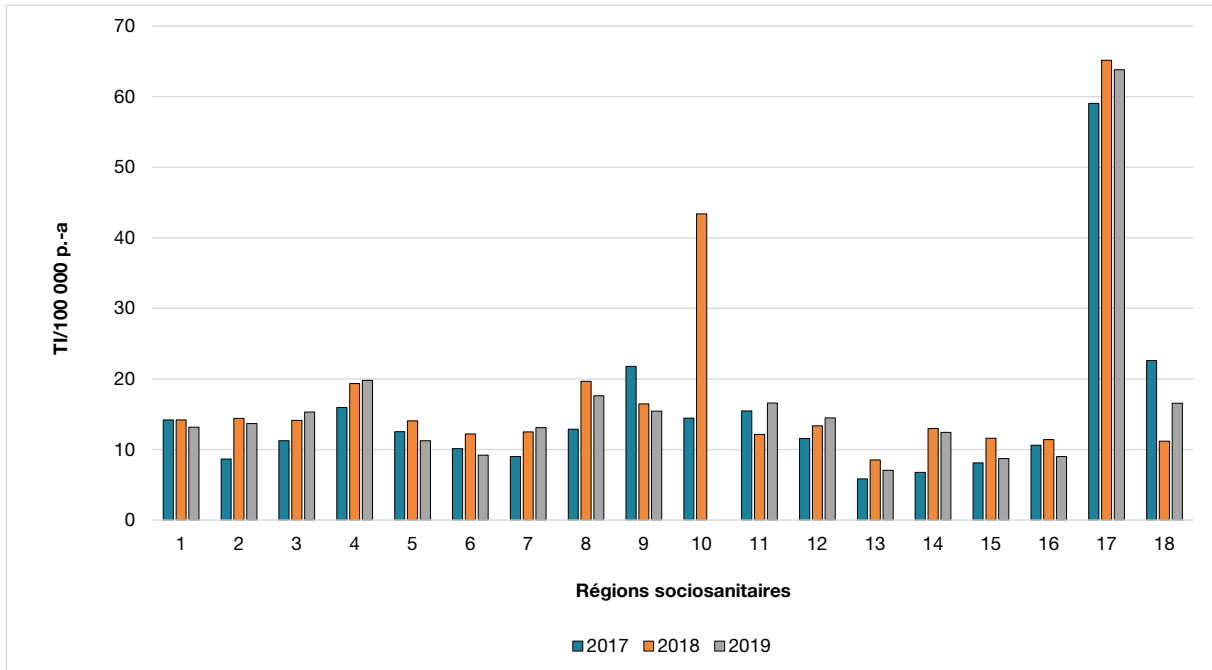
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0-1 mois	N	4	3	3	5	0	0	4	2	4
	TI/100 000	27,2	20,5	20,3	34,0	0,0	0,0	28,5	14,3	28,7
2-5 mois	N	9	7	3	5	2	2	5	1	0
	TI/100 000	30,6	23,9	10,2	17,0	6,9	6,9	17,8	3,6	0,0
6-11 mois	N	11	13	15	21	17	14	15	14	13
	TI/100 000	24,9	29,6	33,8	47,7	39,1	32,3	35,6	33,4	31,1
1 an	N	36	29	27	36	37	26	22	21	26
	TI/100 000	40,9	32,7	30,6	40,5	41,9	29,6	25,2	24,6	30,9
2-4 ans	N	41	34	18	26	24	11	31	36	19
	TI/100 000	15,8	12,8	6,7	9,7	9,0	4,1	11,5	13,4	7,2
Ensemble 0-4 ans	N	101	86	66	93	80	53	77	74	62
	TI/100 000	23,1	19,4	14,8	20,9	18,1	12,0	17,5	16,9	14,3

Source : MADO, extraction en date du 26 novembre 2020.

Analyses selon la région sociosanitaire

Les taux d'incidence pour chaque région sociosanitaire (RSS) observés au cours des 3 dernières années montrent que les RSS les plus affectées par les IIP sont toujours les régions nordiques (figure 4), en particulier le Nunavik (région 17), et ce de manière constante pour les 3 années. La standardisation pour cette région accentue la différence, comme il a été montré dans un rapport précédent(12).

Figure 4 Taux d'incidence (TI) bruts d'infections invasives à pneumocoque par région sociosanitaire, province de Québec, période 2017-2019



Source : MADO, extraction en date du 26 novembre 2020.

Note : aucun cas déclaré dans la région 10 en 2019.

3. Analyse des données du Laboratoire de santé publique du Québec

3.1 Méthodes

3.1.1 SURVEILLANCE GLOBALE ET RENFORCÉE

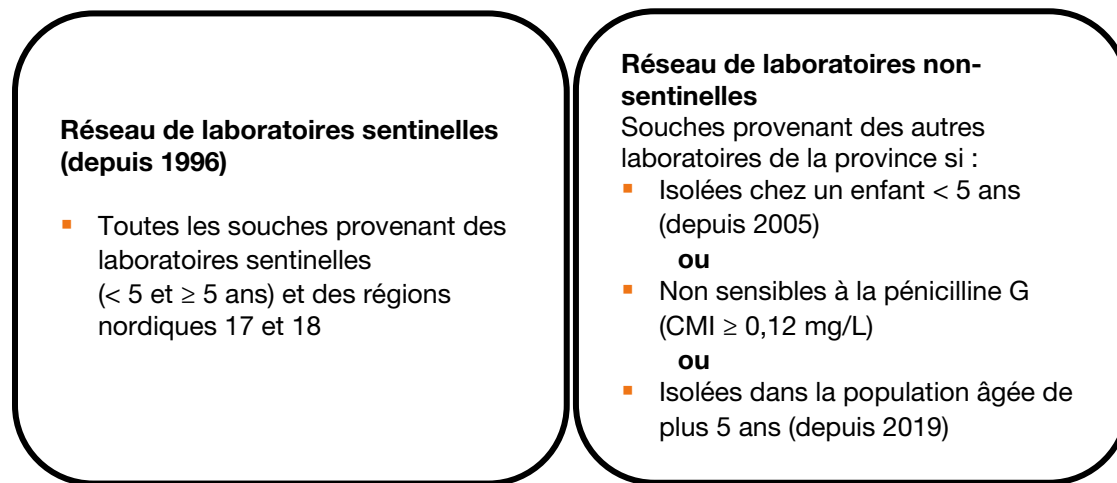
En 1996, le LSPQ a mis sur pied un programme de surveillance en laboratoire des souches invasives de *S. pneumoniae* en collaboration avec les laboratoires hospitaliers du Québec. Les objectifs visés à l'origine du programme étaient d'étudier la distribution des sérotypes en circulation au Québec et d'établir leurs profils de sensibilité aux antibiotiques. Un réseau de laboratoires sentinelles a été établi incluant les principaux centres pédiatriques du Québec (figure 5). 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 2019.

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 MAD0. Certains cas présents au registre des MAD0 ne sont pas inclus dans le programme de surveillance du LSPQ (ex. diagnostic par test de détection des acides nucléiques [TAAN] seulement).

Enfin, le LSPQ reçoit de l'ensemble des laboratoires hospitaliers les souches invasives non sensibles à la pénicilline G (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. Auparavant, seulement les souches des hôpitaux sentinelles ainsi que les souches non sensibles à la pénicilline G des autres hôpitaux (CMI $\geq 0,12$ mg/L) étaient acheminées au LSPQ pour les personnes de 5 ans et plus. Donc, depuis 2019, la surveillance en laboratoire inclut toutes les souches invasives du Québec.

Figure 5 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 2019. L'extraction des données a été faite en date du 28 juin 2019 pour les données 2001 à 2018 et du 7 juillet 2020 pour les données 2019. 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 MADO. Deux sources d'information du LSPQ ont été utilisées : les données du réseau des laboratoires sentinelles pour tous les âges, de 2001 à 2019, 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 2019. Les analyses de 2019 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) offre un service de détection de l'ADN de *S. pneumoniae* par TAAN dans les liquides biologiques normalement stériles. Ce test permet également d'identifier le sérotype parmi les 37 sérotypes détectés par la méthode utilisée. Les données sur les cas identifiés par TAAN font l'objet d'une sous-section spécifique(15,16).

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(15,16) 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 Laboratoire national de microbiologie (Winnipeg, Manitoba) en utilisant les antisérums du SSI.

3.1.3 ÉPREUVES DE SENSIBILITÉ AUX ANTIBIOTIQUES

La sensibilité aux antibiotiques a été déterminée par la méthode de microdilution en bouillon recommandée par le Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)(17,18). 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), triméthoprim-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 [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 [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.

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 (données qui proviennent d'extractions antérieures, publiées dans les rapports précédents du LSPQ).

3.2 Résultats généraux et études des sérotypes

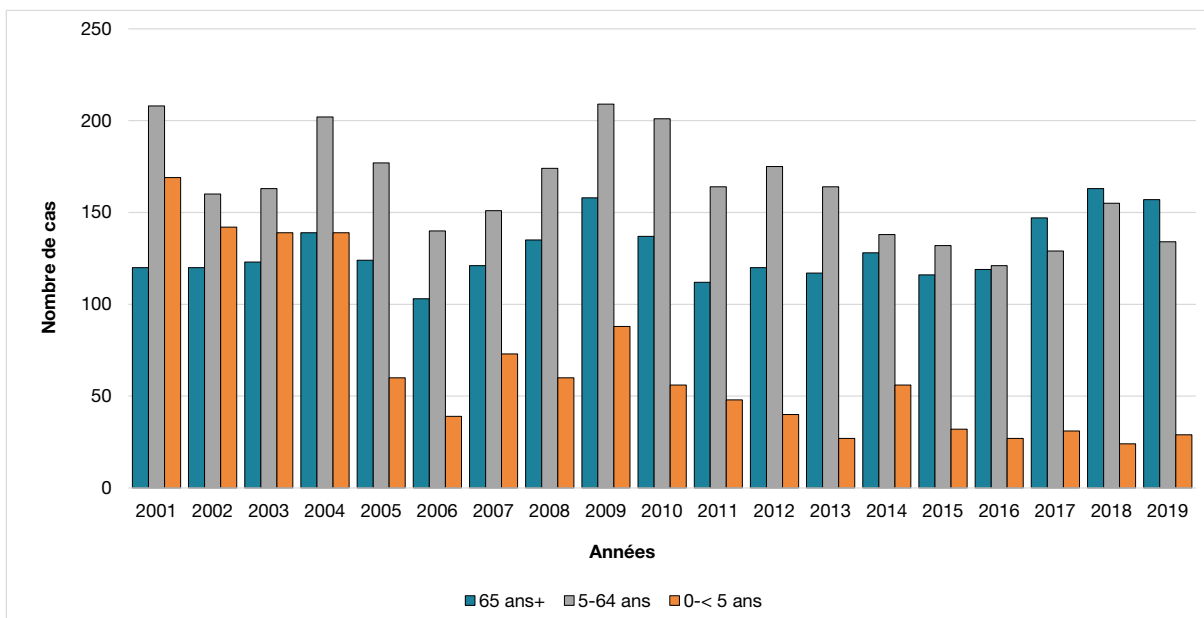
3.2.1 DESCRIPTION DU RÉSEAU DES LABORATOIRES SENTINELLES

Le tableau 4 décrit les centres hospitaliers qui participaient au réseau sentinelle en 2019. De 2001 à 2019, un total de 6 835 souches ont été identifiées dans le réseau sentinelle, dont 6 311 (92 %) provenaient d'hémocultures, 245 (4 %) de liquide céphalo-rachidien, 141 (2 %) de liquide pleural et 138 (2 %) d'autres sites (ex. mastoïdite [35], articulation [30] et ascite [28]). La figure 6 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). Un total de 320 souches ont été identifiées au cours de l'année 2019 par le réseau des laboratoires sentinelles.

Tableau 4 Réseau des laboratoires sentinelles de la surveillance provinciale du pneumocoque, 2019

Centre hospitalier	Nombre de souches en 2019
Hôpital régional de Rimouski	15
Hôpital de Chicoutimi	15
Hôpital de l'Enfant-Jésus	70
Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL)	22
Centre de santé et de services sociaux de Memphrémagog	7
Hôpital d'Asbestos	0
Centre de santé et de services sociaux du Granit	2
Hôpital Fleurimont (CHUS)	34
Hôpital Notre-Dame, Hôpital Saint-Luc, Hôtel-Dieu (CHUM)	26
Site Glen (CUSM)	42
Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal	16
Hôpital général Juif	25
Hôpital Maisonneuve-Rosemont	30
CHU Sainte-Justine	7
Hôpital de Val-d'Or	6
Centre de santé de Chibougamau	1
Souches de patients provenant de la RSS 17	1
Souches de patients provenant de la RSS 18	1
Total	320

Figure 6 Évolution du nombre de souches reçues au LSPQ par groupe d'âge, réseau sentinelle, 2001-2019

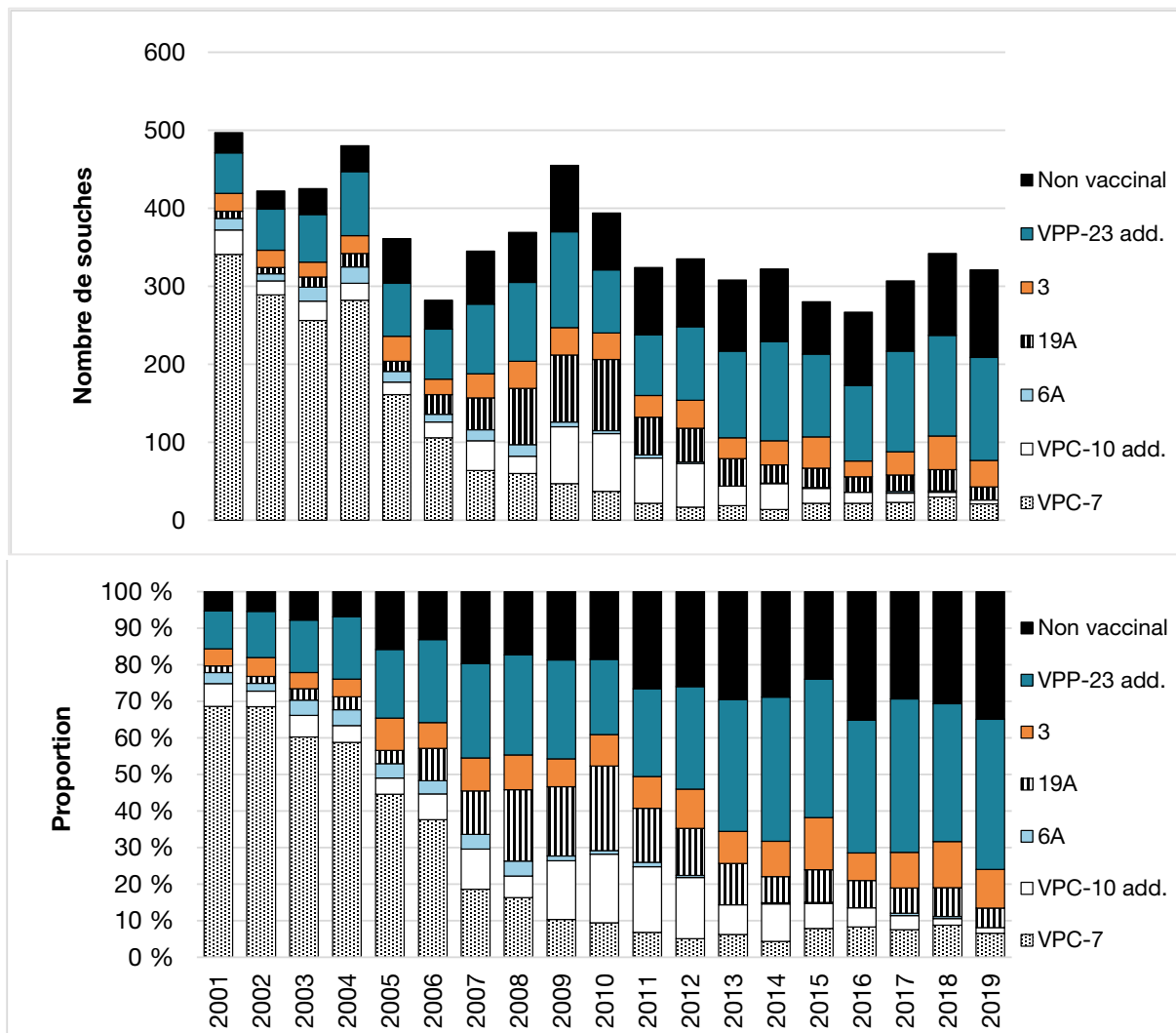


Source : LSPQ, réseau sentinelle, extraction en date du 28 juin 2019 et du 7 juillet 2020.

3.2.2 ÉVOLUTION DES SÉROTYPES DES IIP POUR LA POPULATION GÉNÉRALE ET IDENTIFIÉES DANS LE RÉSEAU SENTINELLE DE 2001 À 2019

On remarque à la figure 7 que les sérotypes inclus dans VPC-7 ont diminué de manière importante depuis 2005, suite à 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. Cependant, ces sérotypes n'ont pas entièrement disparu et ont causé 7 % des IIP identifiées par le réseau sentinelle en 2019 et sont principalement de souches de sérotype 4 (annexe 1). Les trois sérotypes additionnels du VPC-10 (1, 5, 7F) ont également diminué progressivement suite à l'introduction de ce vaccin en 2009, mais quelques cas de sérotype 7F sont toujours rapportés, représentant 2 % des IIP en 2019, alors que le sérotype 1 n'a pas été rapporté après 2013 et le sérotype 5, après 2010. 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). Les sérotypes 19A et 3 ont été respectivement responsables de 5 % et 11 % des IIP diagnostiquées dans le réseau sentinelle en 2019. On n'a cependant pas observé de sérotype 6A en 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 maintenant la majorité des causes d'IIP. En effet, parmi les souches identifiées par le réseau sentinelle en 2019, 24 % des sérotypes étaient inclus dans le VPC-13, 41 % étaient inclus dans les sérotypes additionnels du VPP-23 et 35 % étaient des sérotypes non vaccinaux. Cette distribution est relativement stable depuis 2014, avec toutefois une faible tendance à la baisse de la proportion des sérotypes inclus dans le VPC-13 (figure 7).

Figure 7 Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, tous les groupes d'âge, réseau sentinelle, 2001-2019



Source : LSPQ, réseau sentinelle, extraction en date du 28 juin 2019 et du 7 juillet 2020.

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.

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, 2005-2019)

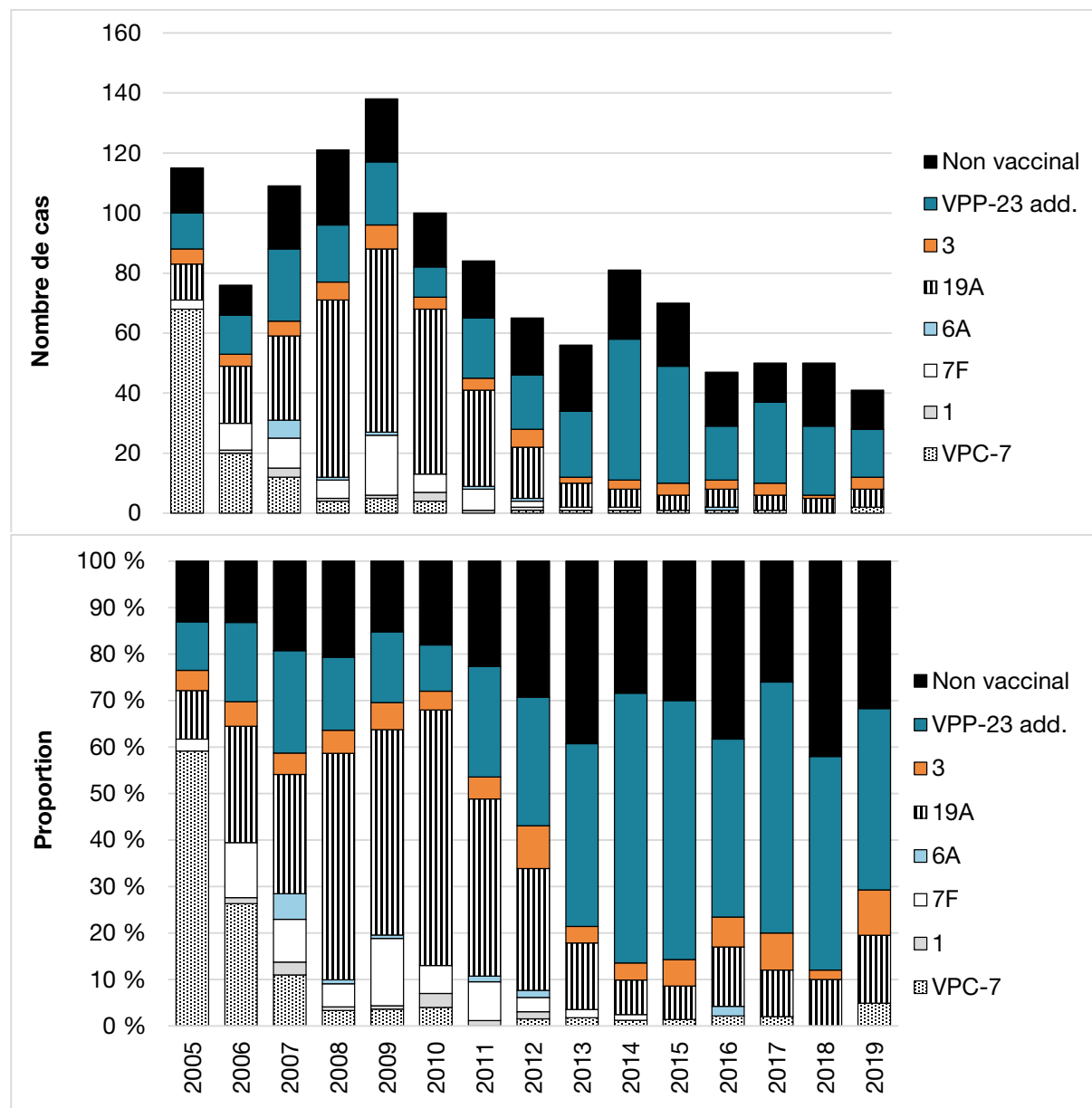
Les enfants de moins de 5 ans sont visés depuis décembre 2004 par la vaccination contre le pneumocoque avec un VPC et bénéficient directement de ce programme. Au total, dans ce groupe d'âge, la surveillance renforcée a permis d'identifier 1 203 souches de *S. pneumoniae*, à partir des prélèvements suivants : 1 065 hémocultures (89 %), 64 LCR (5 %), 30 liquides de ponction de mastoïdite (2 %), 26 liquides pleuraux (2 %) et 18 d'autres types (2 %).

On remarque à la figure 8 et au tableau 5 une diminution importante des sérotypes inclus dans le VPC-7 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). La diminution des sérotypes additionnels inclus dans le VPC-10 (1, 5 et 7F) s'est amorcée en 2010 et on observe au maximum un cas par an depuis 2013. Le nombre de cas liés aux sérotypes additionnels du VPC-13 (3, 6A, 19A) est quant à lui passé de plus de 50 en 2008-2010 à 10 ou moins annuellement depuis 2014. Pour le sérotype 19A, on a observé en moyenne 51 cas par an de 2007 à 2010, contre 5,5 cas par an de 2016 à 2019 (6 en 2019). Pour le sérotype 3, on a observé en moyenne 5 cas par an de 2007 à 2010, contre 3 cas par an de 2016 à 2019 (4 en 2019).

En 2019, un total de 41 souches provenant d'enfants de moins de 5 ans sont parvenues au LSPQ, ce qui est le nombre le plus bas observé depuis 2005. On observe une baisse en nombre et proportion des sérotypes non inclus dans les VPC-13 avec 29 souches (71 %) en 2019 contre 44 (88 %) l'année précédente. Les sérotypes de douze souches (29 %) étaient inclus dans le VPC-13 (six de sérotype 19A, quatre de sérotype 3 et deux de sérotypes inclus dans le VPC-7, soit le 19F et le 23F). Dix de ces cas sont survenus chez des enfants âgés de plus de 6 mois. Le nombre total d'IIP de sérotype vaccinal en 2019 (12 cas) était légèrement supérieur à ce qui avait été observé au cours des trois années précédentes (6 à 11 cas par an).

Les sérotypes les plus fréquemment retrouvés chez les moins de 5 ans en 2019 étaient le 19A (15 % des cas), le 15B (12 %), le 3 (10 %), le 33F (10 %), le 15A (7 %) et le 22F (7 %). Plus de détails sur le nombre d'IIP pour chaque sérotype sont disponibles à l'annexe 2.

Figure 8 Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, enfants < 5 ans, ensemble des laboratoires du Québec, 2005-2019



Source : LSPQ, tous les laboratoires hospitaliers, extraction en date du 28 juin 2019 et du 7 juillet 2020.

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; VPP-23 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPP-23 et non dans le VPC-13.

Tableau 5 Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, enfants < 5 ans par groupe d'âge, ensemble des laboratoires du Québec, 2011-2019

	Sérotype	Années								
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0-1 mois	VPC-7	.	.	1	.	.	.	.	.	1
	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	19A	2	.	.	.	.	.	.	.	1
	3	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	6A	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	7F	1	1	.	1	.	.	.	.	.
	Autres	.	1	2	4	.	.	2	1	1
	Sous-total	3	2	3	5	.	.	3	1	3
2-5 mois	VPC-7	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	19A	2	1	1	.	.	1	.	.	.
	3	.	2	1	.	.	.	.	.	.
	6A	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	7F	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	Autres	5	3	1	5	2	1	4	2	.
	Sous-total	8	6	3	5	2	2	4	2	.
6-11 mois	VPC-7	.	.	.	1	.	.	.	.	1
	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	19A	3	8	3	2	1	1	3	2	2
	3	1	1	.	.	.	.	.	1	.
	6A	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	7F	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Autres	7	3	11	17	13	12	8	10	6
	Sous-total	11	12	14	20	14	13	11	13	9
1 an	VPC-7	.	1	.	.	1	1	.	.	.
	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	19A	9	3	2	.	1	3	.	1	.
	3	1	1	.	.	.	2	1	.	3
	6A	1	1	.	.	.	.	.	.	.
	7F	2	.	.	.	.	.	.	.	.
	Autres	17	18	20	30	34	19	15	15	15
	Sous-total	30	24	22	30	36	25	16	16	18
2-4 ans	VPC-7	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.
	19A	16	5	2	4	3	1	2	2	3
	3	2	2	1	3	4	1	2	.	1
	6A	.	.	.	.	.	1	.	.	.
	7F	3	1	1	.	.	.	.	.	.
	Autres	10	12	10	14	11	4	11	16	7
	Sous-total	32	21	14	21	18	7	16	18	11
0-4 ans	VPC-7	.	1	1	1	1	1	1	.	2
	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.
	19A	32	17	8	6	5	6	5	5	6
	3	4	6	2	3	4	3	4	1	4
	6A	1	1	.	.	.	1	.	.	.
	7F	7	2	1	1	.	.	.	.	.
	Autres	39	37	44	70	60	36	40	44	29
	Total	84	65	56	81	70	47	50	50	41

Source : LSPQ, tous les laboratoires hospitaliers, extraction en date du 28 juin 2019 et du 7 juillet 2020.

VPC-7, sérotypes inclus dans le VPC-7.

3.2.4 ÉVOLUTION DES SÉROTYPES DES IIP CHEZ LES PERSONNES DE 5 ANS ET PLUS (RÉSEAU SENTINELLE, 2001-2019)

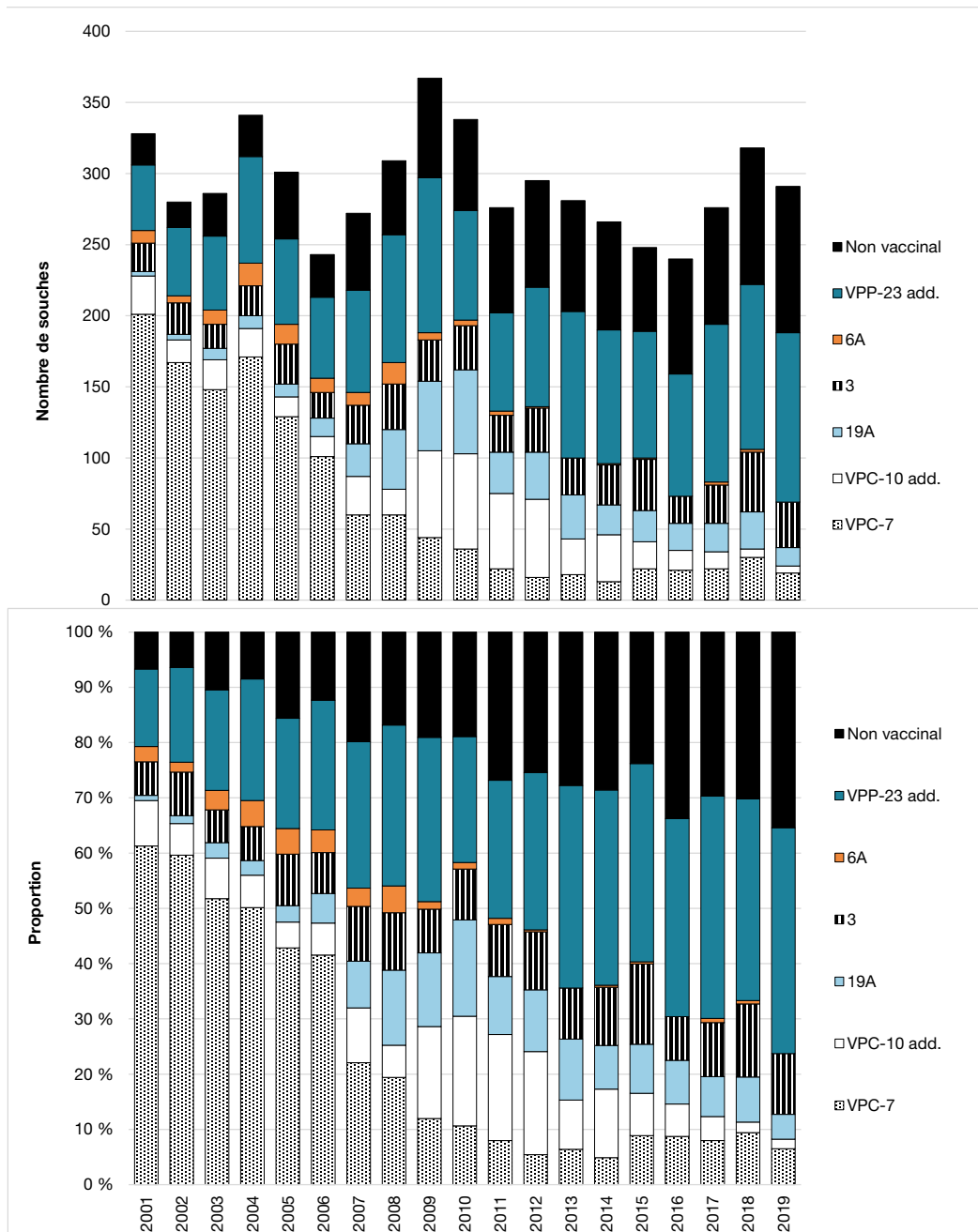
La vaccination des enfants de moins de 5 ans avec un VPC depuis décembre 2004 a aussi eu un impact sur la répartition des sérotypes chez les personnes plus âgées (*herd effect*). Les changements sont toutefois moins prononcés et moins rapides par rapport aux jeunes enfants.

Au total, parmi les cas âgés de 5 ans et plus identifiés par le réseau sentinelle, de 2001 à 2019, on a identifié 5 556 souches de *S. pneumoniae* (dont 291 en 2019), à partir des prélèvements suivants : 5 186 hémocultures (93 %), 168 LCR (3 %), 112 liquides pleuraux (2 %) et 90 d'autres types (2 %).

La figure 9 montre que 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. En 2019, environ les trois quarts (76 %) des IIP survenues chez les personnes de 5 ans et plus étaient liées à des sérotypes non inclus dans le VPC-13 (41 % à des sérotypes additionnels du VPP-23 et 35 % à des sérotypes non vaccinaux).

Les sérotypes 3 (11 % des souches), 19A (4 % des souches) et 4 (4 % des souches) étaient les sérotypes vaccinaux les plus fréquents chez les personnes de 5 ans et plus en 2019. Pour le sérotype 19A, on a dénombré 43 cas par an en moyenne de 2007 à 2010, contre 25 cas par an de 2016 à 2019. Pour le sérotype 3, on n'a pas observé de diminution dans le nombre annuel moyen de cas pour les mêmes périodes (2007-2010 : 30; 2016-2019 : 39). Finalement, le sérotype 4 est le seul parmi ceux inclus dans le VPC-7 qui est fréquemment retrouvé chez les personnes de 5 ans et plus, avec 12 cas en 2019.

Figure 9 Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, personnes de 5 ans et plus, réseau sentinelle, 2001-2019



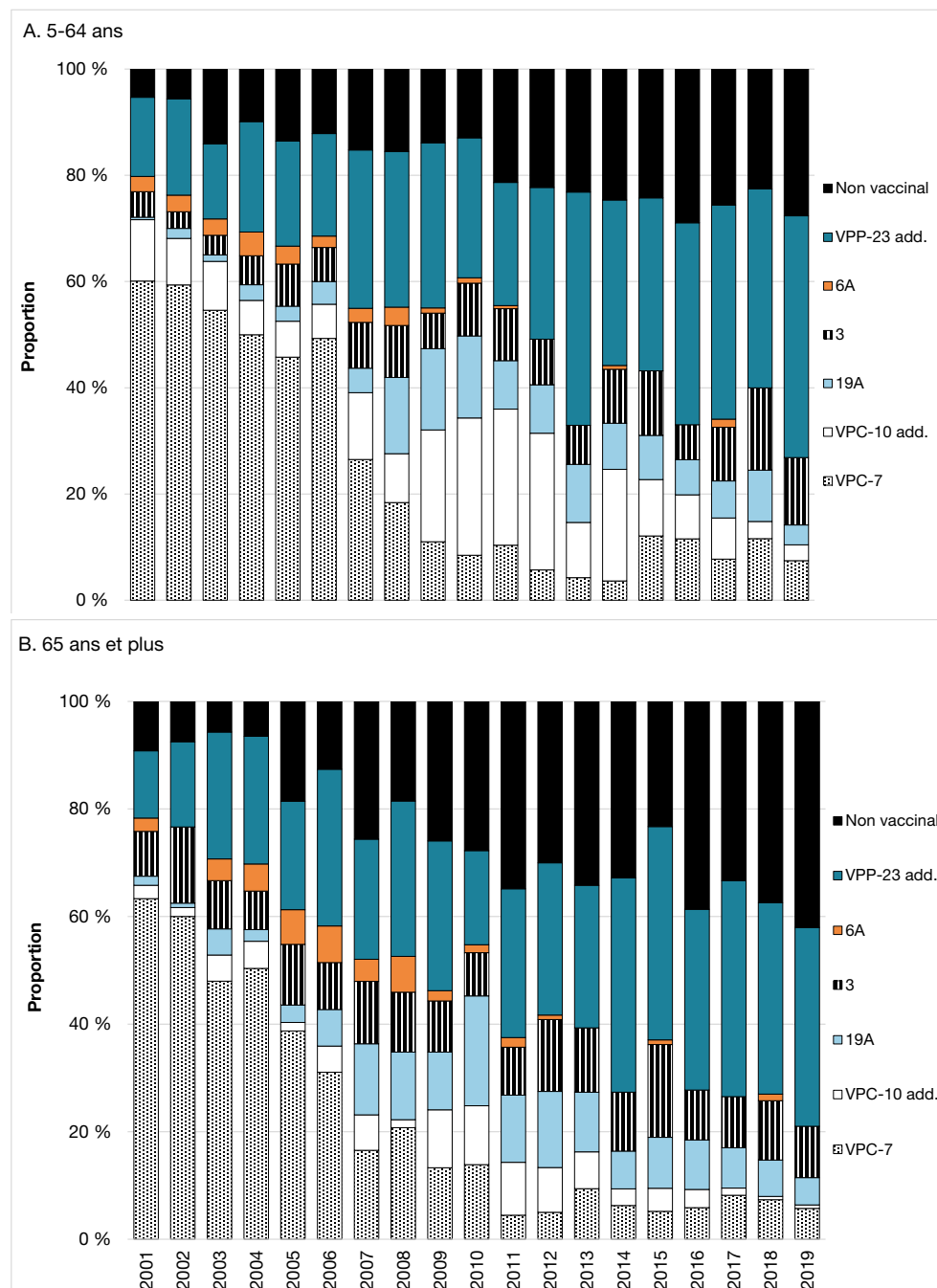
Source : LSPQ, réseau sentinelle, extraction en date du 28 juin 2019 et du 7 juillet 2020.

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.

Les données chez les personnes de 5-64 ans et de 65 ans et plus montrent des tendances similaires (figure 10 et tableau 6). Néanmoins, la proportion d'IIP de sérotypes contenus dans le VPP-23 (et de sérotype 6A) est plus élevée chez les 5-64 ans que chez les 65 ans et plus (2019 : 72 % versus 58 %, respectivement).

Chez les personnes de 5 ans et plus, en 2019, les sérotypes identifiés le plus fréquemment par le réseau sentinelle étaient le 3 (32 souches, 11 %), le 22F (32 souches, 11 %), le 9N (21 souches, 7 %) et le 15A (19 souches, 7 %). 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 (A) 5-64 ans et (B) 65 ans et plus, réseau sentinelle, 2001-2019



Source : LSPQ, réseau sentinelle, extraction en date du 28 juin 2019 et du 7 juillet 2020.

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.

Tableau 6 Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, personnes de 5-64 ans et 65 ans et plus, réseau sentinelle, 2011-2019

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5-64 ans	VPC-7	17	10	7	5	16	14	10	18	10
	1	5	1	1						
	7F	37	44	16	29	14	10	10	5	4
	19A	15	16	18	12	11	8	9	15	5
	3	16	15	12	14	16	8	13	24	17
	6A	1			1			2		
	VPP-23 add.	38	50	72	43	43	46	52	58	61
	Non vaccinal	35	39	38	34	32	35	33	35	37
	Sous-total	164	175	164	138	132	121	129	155	134
65 ans+	VPC-7	5	6	11	8	6	7	12	12	9
	1	1								
	7F	10	10	8	4	5	4	2	1	1
	19A	14	17	13	9	11	11	11	11	8
	3	10	16	14	14	20	11	14	18	15
	6A	2	1			1			2	
	VPP-23 add.	31	34	31	51	46	40	59	58	58
	Non vaccinal	39	36	40	42	27	46	49	61	66
	Sous-total	112	120	117	128	116	119	147	163	158
Total (5 ans et +)	VPC-7	22	16	18	13	22	21	22	30	19
	1	6	1	1						
	7F	47	54	24	33	19	14	12	6	5
	19A	29	33	31	21	22	19	20	26	13
	3	26	31	26	28	36	19	27	42	32
	6A	3	1		1	1		2	2	
	VPP-23 add.	69	84	103	94	89	86	111	116	119
	Non vaccinal	74	75	78	76	59	81	82	96	103
	Total	276	295	281	266	248	240	276	318	291

Source : LSPQ, réseau sentinelle, extraction en date du 28 juin 2019 et du 7 juillet 2020.

VPC-7, sérotypes inclus dans le VPC-7; VPP-23 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPP-23 et non dans le VPC-13.

3.2.5 ANALYSE DES SÉROTYPES DES IIP CHEZ LES PERSONNES DE 5 ANS ET PLUS DANS L'ENSEMBLE DES LABORATOIRES (SURVEILLANCE RENFORCÉE CHEZ LES 5 ANS ET PLUS, ANNÉE 2019)

En 2019, 320 souches de pneumocoques ont été identifiées par le réseau sentinelle et 559 souches l'ont été par les autres laboratoires de la province, pour un total de 879 souches sérotypées. On peut voir au tableau 7 que la répartition des souches montre également une prépondérance des sérotypes non-inclus dans le VPC-13 chez les personnes de 5 ans et plus, avec 73 % de ces sérotypes responsables des IIP identifiées dans cette population (tableau 7). On retrouve le détail les sérotypes identifiés par groupe d'âge en 2019 à l'annexe 4 .

Les trois sérotypes les plus fréquemment retrouvés dans l'ensemble de la population étaient le sérotype 3 (12 % des cas), le sérotype 22F (11 %), et le sérotype 9N (8 % des cas).

Tableau 7 Répartition des souches isolées selon leur appartenance aux différents vaccins, personnes de 5 ans et plus en 2019, ensemble des laboratoires

	Groupes d'âge							
	0-4 ans		5-64 ans		65 ans et +		Ensemble de la population*	
	n	%	n	%	n	%	n	%
VPC-13	12	29,3 %	111	29,1 %	111	24,3 %	234	26,6 %
VPP-23 add.	16	39,0 %	179	47,0 %	171	37,4 %	366	41,6 %
Non vaccinal	13	31,7 %	91	23,9 %	175	38,3 %	279	31,7 %
Total	41	100 %	381	100,0 %	457	100,0 %	879	100,0 %

VPC-13, sérotypes inclus dans le VPC-13; VPP-23 add., sérotypes additionnels inclus dans le VPP-23 et non dans le VPC-13.

3.2.6 DÉTECTION DE *S. PNEUMONIAE* PAR TEST DE DÉTECTION DES ACIDES NUCLÉIQUES

En 2019, un total de 34 cas d'IIP ont pu être diagnostiqués au LSPQ grâce au TAAN en plus des IIP précédemment décrites dans la section 3. Il s'agissait d'échantillons de liquide pleural pour 20 cas (59 %), de LCR pour 6 cas (18 %) et d'autres sites pour 8 cas (24 %).

Le sérotype a pu être identifié pour 33 des 34 souches. Il s'agissait du sérotype 3 pour 18 cas (55 %), dont 14 étaient des spécimens de liquide pleural. Au total, 70 % des sérotypes identifiés sur les liquides pleuraux analysés étaient de sérotype 3.

Parmi les 34 cas d'IIP, 10 provenaient d'enfants âgés de 0 à 4 ans et 24 de personnes âgées de 5 ans ou plus. Parmi les 10 cas âgés de moins de 5 ans, 8 cas étaient des prélèvements de liquide pleural, dont 6 (75 %) de sérotype 3, 1 inconnu et 1 de sérotype autre que les 37 sérotypes détectés par la méthode utilisée¹. Pour les 2 autres cas, il s'agissait de prélèvements sur LCR dont le sérotype n'était pas inclus dans le VPC-13 (1 serotype 15A/F et 1 sérotype autre*).

En conclusion, l'ajout de l'identification 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 le sérotype le plus souvent retrouvé dans les liquides pleuraux.

¹ Autre que sérotypes 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 orale était faible en 2019 (environ 3 %). 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 Sensibilité aux antibiotiques des souches reçues en 2019 (n = 320), réseau sentinelle

Antibiotiques	Nombre de souches (%)		
	Sensibles	Intermédiaires	Résistantes
Pénicilline G – critères méningés	283 (88,4)	0	37 (11,6)
Pénicilline G – critères non méningés	319 (99,7)	1 (0,3)	0
Pénicilline V – critères oraux	283 (88,4)	28 (8,8)	9 (2,8)
Ceftriaxone – critères méningés	314 (98,1)	6 (1,9)	0
Ceftriaxone – critères non méningés	320 (100)	0	0
Doxycycline	283 (88,4)	3 (0,9)	34 (10,6)
Érythromycine	247 (77,2)	0	73 (22,8)
Clindamycine	281 (87,8)	1 (0,3)	38 (11,9)
TMP-SMX	294 (91,9)	12 (3,8)	14 (4,4)
Vancomycine	320 (100)	0	0
Lévoﬂoxacine	317 (99,1)	3 (0,9)	0

Tableau 9 Souches résistantes aux antibiotiques (%), réseau sentinelle, 2010 à 2019

Antibiotiques	2010 (n = 394)	2011 (n = 328)	2012 (n = 336)*	2013 (n = 310)	2014 (n = 318)	2015 (n = 279)	2016 (n = 267)	2017 (n = 307)*	2018 (n = 341)*	2019 (n = 320)
Pénicilline G – critères méningés	12,7	13,1	12,2	10,3	8,5	8,6	11,2	10,7	10,3	11,6
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	1,8	2,1	2,1	2,3	0,9	2,1	2,6	1,6	2,3	2,8
Ceftriaxone – critères méningés	0,5	1,5	0,6	1,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Ceftriaxone – critères non méningés	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Doxycycline**	--	--	--	--	--	--	12,4	10,4	8,8	10,6
Érythromycine	18,3	15,9	23,2	19,0	17,3	19,0	19,9	23,1	21,4	22,8
Clindamycine	14,7	13,7	15,5	13,2	10,7	8,6	14,2	13,7	10,9	11,9
TMP-SMX	3,1	3,7	3,3	2,9	1,9	3,6	4,1	4,2	4,4	4,4
Vancomycine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lévoﬂoxacine	0,5	0,6	0,3	0,0	0,6	0,7	0,4	0,3	0,3	0,0

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

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

Tableau 10 Souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les 5 à 64 ans, réseau sentinelle, 2010 à 2019

Antibiotiques	2010 (n = 201)	2011 (n = 164)	2012 (n = 174)*	2013 (n = 164)	2014 (n = 135)	2015 (n = 132)	2016 (n = 121)	2017 (n = 129)*	2018 (n = 154)*	2019 (n = 134)
Pénicilline G – critères méningés	8,0	10,4	8,6	8,5	7,4	7,6	11,6	9,3	8,4	9,0
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	1,0	1,2	1,7	1,8	0,7	1,5	3,3	0,8	1,3	2,2
Ceftriaxone – critères méningés	0,5	1,2	0,6	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**	--	--	--	--	--	--	13,9	7,0	7,8	9,0
Érythromycine	13,4	11,0	17,8	16,4	16,3	16,7	20,7	21,7	22,1	20,9
Clindamycine	10,0	11,0	11,5	10,4	7,4	6,8	14,9	11,6	9,7	9,7
TMP-SMX	3,0	3,0	2,9	3,0	1,5	5,3	4,1	3,1	4,5	2,2
Vancomycine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lévoﬂoxacine	1,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

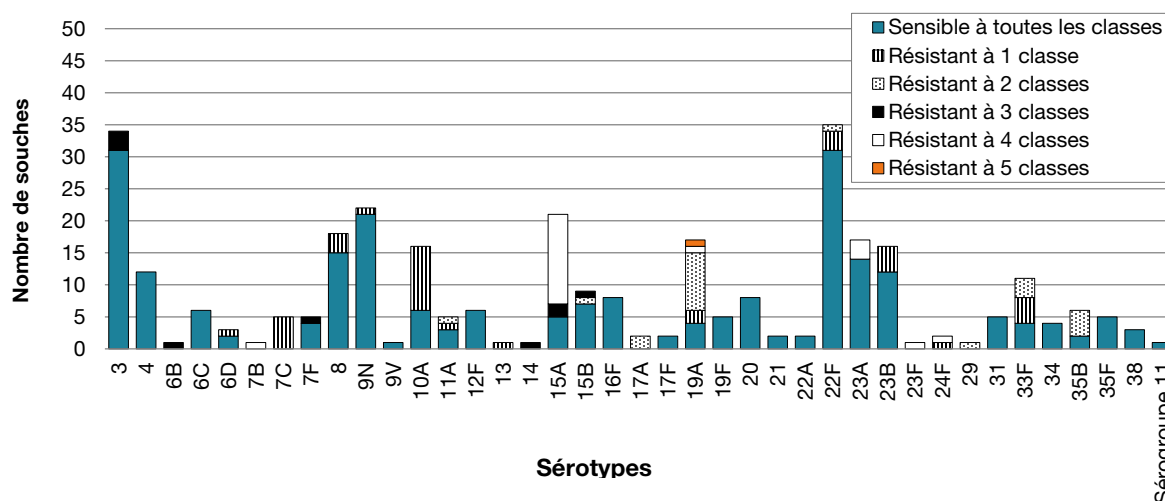
** En 2016, 101 souches ont été testées avec cet antibiotique.

Tableau 11 Souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les 65 ans ou plus, réseau sentinelle, 2010 à 2019

Antibiotiques	2010 (n = 137)	2011 (n = 115)	2012 (n = 121)	2013 (n = 117)	2014 (n = 128)	2015 (n = 116)	2016 (n = 119)	2017 (n = 147)	2018 (n = 163)	2019 (n = 157)
Pénicilline G – critères méningés	15,3	13,9	14,9	7,7	10,9	9,5	10,1	12,9	11,7	12,7
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	3,6	0,9	1,7	1,7	1,6	1,7	0,8	2,7	2,5	1,9
Ceftriaxone – critères méningés	0,7	0,9	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0
Ceftriaxone – critères non méningés	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0
Doxycycline*	--	--	--	--	--	--	10,9	14,3	9,2	11,5
Érythromycine	21,2	18,3	28,9	18,0	16,4	20,7	18,5	24,5	17,8	23,6
Clindamycine	16,8	13,9	20,7	12,8	12,5	11,2	14,3	17,0	11,7	12,7
TMP-SMX	2,9	2,6	3,3	0,9	2,3	0,9	2,5	4,1	4,3	5,1
Vancomycine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lévoﬂoxacine	0,0	1,7	0,0	0,0	0,8	1,7	0,8	0,7	0,6	0,0

* 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 2019 sont présentés à la figure 11. On remarque une souche de sérotype 19A résistante à 5 classes d'antibiotiques et que la majorité des souches de sérotype 15A sont résistantes à 4 classes d'antibiotiques.

Figure 11 Profils de multirésistance des sérotypes de *S. pneumoniae* (n = 320) en 2019, réseau sentinelle

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, on observe une quasi-disparition des souches résistantes chez les enfants de 0 à 4 ans (tableau 12). On remarque qu'en 2019, sur les 41 souches isolées, 7 souches (15A [3 souches], 15B, 23F, 24F et 29 [1 souche chacun]) étaient résistantes à la pénicilline G, pour un total de 17 % de souches résistantes (critères méningés).

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, 2015-2019

	2015			2016			2017			2018			2019		
	(n = 69)			(n = 47)			(n = 50)			(n = 50)			(n = 41)		
	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*
4	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
9V	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
18C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19F	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
23F	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sous-total (PCV7)	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
3	4	0	0	3	0	0	4	0	0	1	0	0	4	0	0
6A	0	0	0	0	0	1	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
15B	10	0	1	5	0	0	8	0	0	6	0	0	4	0	1
19A	5	0	0	6	0	0	5	0	0	5	0	0	6	0	0
22F	10	0	1	8	0	0	7	0	0	7	0	0	3	0	0
38	1	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	1	0	0
Autres	30	0	6**	19	0	4**	18	0	4**	22	0	6	15	0	5
Sous-total (autres)	60	0	8	41	0	5	45	0	4	44	0	6	33	0	6
Total	61	0	8	42	0	5	46	0	4	44	0	6	34	0	7

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

* Critères méningés.

** 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).

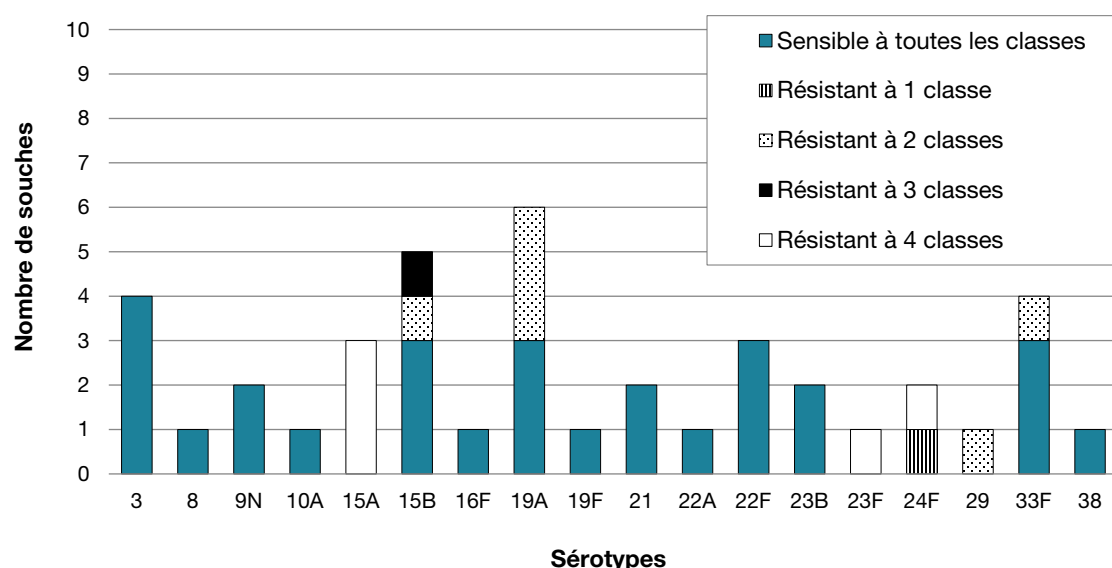
Le tableau 13 présente les résultats des épreuves de sensibilité aux antibiotiques pour les 41 souches d'IIP de 2019 chez les enfants de 0 à 4 ans.

Tableau 13 Sensibilité aux antibiotiques des souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans (n = 41) en 2019, ensemble des laboratoires du Québec

Antibiotiques	Nombre de souches (%)		
	Sensibles	Intermédiaires	Résistantes
Pénicilline G – critères méningés	34 (82,9)	0	7 (17,1)
Pénicilline G – critères non méningés	41 (100)	0	0
Pénicilline V – critères oraux	34 (82,9)	4 (9,8)	3 (7,3)
Ceftriaxone – critères méningés	39 (95,1)	2 (4,9)	0
Ceftriaxone – critères non méningés	41 (100)	0	0
Doxycycline	35 (85,4)	0	6 (14,6)
Érythromycine	30 (73,2)	0	11 (26,8)
Clindamycine	33 (80,5)	0	8 (19,5)
TMP-SMX	33 (80,5)	4 (9,8)	4 (9,8)
Vancomycine	41 (100)	0	0
Lévofloxacine	40 (97,6)	1 (2,4)	0

Les profils de multirésistance selon les sérotypes des souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans sont présentés à la figure 12. On remarque que la moitié (3/6) des souches de sérotype 19A étaient résistantes à 2 classes d'antibiotiques et que les 3 souches de sérotype 15A étaient résistantes à 4 classes.

Figure 12 Profils de multirésistance des sérotypes de *S. pneumoniae* chez les enfants de moins de 5 ans (n = 41) en 2019, 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 2019 (tableau 14). Les 879 souches provenaient des hôpitaux sentinelles (n = 320) et des hôpitaux non-sentinelles (n = 559). Cet échantillonnage inclut 783 souches sensibles à la pénicilline G et 96 souches non sensibles à la pénicilline G. Parmi les 783 souches sensibles à la pénicilline G, seulement 56 (7 %) étaient multirésistantes (résistantes à 2 classes d'antibiotiques ou plus). Parmi les 96 souches résistantes à la pénicilline G, 84 (88 %) étaient multirésistantes. On remarque qu'aucune souche n'était résistante à la ceftriaxone, et seulement 9 (1 %) souches montraient une sensibilité intermédiaire sur critères méningés uniquement.

Tableau 14 Sensibilité aux antibiotiques des souches reçues en 2019 (n = 879) selon la sensibilité à la pénicilline G (critères méningés), ensemble des laboratoires du Québec

Antibiotiques	Souches sensibles à la pénicilline G (n = 783)			Souches non sensibles à la pénicilline G (n = 96)		
	S*	I*	R*	S*	I*	R*
Ceftriaxone – critères méningés	783 100 %	0	0	87 90,6 %	9 9,4 %	0
Ceftriaxone – critères non méningés	783 100 %	0	0	96 100 %	0	0
Doxycycline	745 95,1 %	6 0,8 %	32 4,1 %	40 41,7 %	1 1,0 %	55 57,3 %
Érythromycine	648 82,8 %	0	135 17,2 %	22 22,9 %	0	74 77,1 %
Clindamycine	738 94,3 %	2 0,3 %	43 5,5 %	42 43,8 %	0	54 56,2 %
TMP-SMX	720 92,0 %	46 5,9 %	17 2,2 %	65 67,7 %	14 14,6 %	17 17,7 %
Vancomycine	783 100 %	0	0	96 100 %	0	0
Lévofloxacine	778 99,4 %	4 0,5 %	1 0,1 %	96 100 %	0	0

* S : sensible; I : intermédiaire; R : résistante.

4. Autres activités de surveillance et de recherche

4.1 Efficacité des vaccins pneumococciques polysaccharidiques conjugués

Depuis l'implantation du programme universel de vaccination contre le pneumocoque, une étude cas-témoins a été entreprise et devrait se poursuivre 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(19). Une mise à jour allant jusqu'à la fin de l'année 2017 a permis de préciser les efficacités vaccinales observées contre certains sérotypes inclus dans les vaccins(20–23). Une analyse de type cas-témoins appariée avec ajustement pour les conditions sous-jacentes et une analyse de type cohorte indirecte (les cas de sérotype non vaccinal étant utilisés comme témoins) ont été réalisées.

Efficacité du VPC-13 contre le sérotype 3 pour la période 2010-2017

Au total, respectivement, 21/27 cas de sérotype 3 et 439 témoins/265 cas de sérotype non vaccinal ont été inclus dans l'étude cas-témoins et dans la cohorte indirecte. L'efficacité vaccinale d'une dose ou plus de VPC-13 contre le sérotype 3 était de 78 %[IC95 %, 41 %-97 %] par l'analyse cas-témoins et de 44 %[IC95 %, -83 %- 83 %] par la méthode de cohorte indirecte. L'efficacité vaccinale était élevée pendant la première année suivant la dernière dose (95 % [IC95 %, 33 %-100 %] et 89 % [IC95 %, 42 %-97 %] respectivement), mais aucune protection n'était observée plus d'un an après la dernière dose. Cela suggère une protection à court terme contre le sérotype 3 et pourrait expliquer le faible impact des programmes de vaccination avec le VPC-13 contre les IIP de sérotype 3.

Efficacité des vaccins VPC-10 et VPC-13 contre le sérotype 19A pour la période 2009-2017

Au total, respectivement, 140/183 cas de sérotype 19A et 1 242 témoins/289 cas de sérotype non vaccinal ont été inclus dans l'étude cas-témoins et dans la cohorte indirecte. L'efficacité vaccinale d'une dose ou plus de VPC-10 et VPC-13, respectivement était de 62 %[IC95 %, 0 %-85 %] et 74 %[IC95 %, 27 % - 91 %] par l'analyse cas-témoins et de 49 %[IC95 %, -54 %-83 %] et 65 %[IC95 %, 12 % - 86 %] par la méthode de cohorte indirecte. Les efficacités calculées respectivement pour 3 doses de VPC-10 et VPC-13 étaient de 73 % et 88 % dans l'étude cas-témoins et 59 % et 77 % par la méthode de cohorte indirecte. L'efficacité vaccinale de 2 doses ou plus d'un calendrier combiné de VPC-10 + VPC-13 était de 83 %[IC95 %, 34 %-96 %] par l'analyse cas-témoins et de 80 %[IC95 %, 19 %-95 %] par la méthode de cohorte indirecte. La protection semblait perdurer au-delà de la première année, mais était non statistiquement significative. Ces résultats indiquent une efficacité de chacun des vaccins et d'une combinaison des deux.

4.2 Mandats d'enquête sur les IIP pour la période 2018-2019

Afin de mieux documenter les IIP avec échec vaccinal, un mandat d'enquête a été donné pour recenser toute l'information disponible sur les cas âgés de 2 à 59 mois et survenus depuis 2018 dans les 16 régions où le calendrier à trois doses est recommandé pour les enfants sans facteurs de risque. Les données du registre des MADDO, du LSPQ, de l'étude cas-témoins et du mandat d'enquête initié en 2018 ont permis de compléter la suite des observations. En 2018 et 2019, les échecs vaccinaux étaient tous des cas de sérotype 3 ou 19A et il n'y avait pas d'augmentation notable du nombre de cas de sérotype 19A chez les enfants vaccinés en 2019. Seul un cas de sérotype 3 en 2019, âgé de 10 mois et vacciné avec 3 doses de VPC-13 avait un facteur de risque (néphropathie). La plupart des cas de sérotype 3 étaient des empyèmes et diagnostiqués par TAAN (6 cas sur 10). On ne déplore aucun décès parmi les cas de sérotype vaccinal.

5. Discussion et conclusion

Ce rapport permet de constater les succès du programme de vaccination avec un VPC pour prévenir les IIP chez les enfants de moins de 5 ans. L'introduction successive des 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 demeure inférieur à 20/100 000 p.-a depuis 2015, alors qu'il était d'environ 70/100 000 p.-a à l'ère prévacinale.

Les IIP de sérotypes vaccinaux sont maintenant rares parmi les enfants âgés de moins de 5 ans. Cependant, le sérotype 3 (3 cas par an en moyenne depuis 2016) et le sérotype 19A (5,5 cas par an en moyenne depuis 2016) persistent dans ce groupe d'âge pourtant ciblé par la vaccination. L'efficacité vaccinale du VPC-13 face à ces deux sérotypes est plus faible(24–27), particulièrement en ce qui concerne le sérotype 3. Les données des études d'efficacité vaccinale menées au Québec(22,23) corroborent ces observations. Une surveillance étroite des IIP chez les enfants de moins de 5 ans est en cours et vise à suivre la fréquence des IIP de sérotype 3 et de sérotype 19A chez ces enfants suite aux changements de calendrier vaccinal depuis 2018 avec le retour de l'utilisation du VPC-10. Ces deux sérotypes sont absents du VPC-10 et continuent de circuler à l'heure actuelle. En 2018 et 2019, tous les cas de sérotype 3 identifiés étaient adéquatement vaccinés pour l'âge et un seul cas n'avait reçu aucune dose de VPC-13. Parmi les cas de sérotype 19A, quelques-uns n'étaient pas du tout vaccinés. Cette différence est attendue étant donné l'efficacité vaccinale plus élevée contre le sérotype 19A que contre le sérotype 3. Les nombres de cas de sérotype 3 et 19A identifiés par culture et observés en 2018 et 2019 étaient de l'ordre de ce qui était attendu, mais doivent rester sous observation. En effet, malgré une certaine efficacité du VPC-10 contre le sérotype 19A(28), une augmentation de l'incidence des IIP dues à ce sérotype chez les enfants a été notée dans certains pays utilisant ce vaccin(28–31).

La surveillance des IIP chez les personnes de cinq ans et plus montre une immunité de groupe associée à l'utilisation du VPC chez les enfants (herd effect). Une diminution du nombre et de la proportion d'IIP de sérotype vaccinal a été notée chez les adultes à la suite de l'introduction des VPC(4). Malgré le ralentissement depuis 2014 dans la diminution de la proportion d'IIP de sérotype vaccinal chez les 65 ans et plus, moins du quart des IIP identifiées par les laboratoires sentinelles en 2019 étaient de sérotype inclus dans le VPC-13. Parmi les IIP de sérotype vaccinal, comme en 2018, celles de sérotype 3, 4 et 19A étaient encore les plus fréquentes en 2019.

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(5,33,34). Suite à ce phénomène, aucune diminution globale de l'incidence des IIP n'a été notée chez les adultes dans le contexte québécois. L'impact indirect chez les adultes des programmes pédiatriques utilisant les VPC varie beaucoup d'une juridiction à l'autre(35). Une surveillance continue de la circulation des souches responsables des IIP chez les personnes de 5 ans et plus a été renforcée en 2019. Les sérotypes inclus dans le VPC-13 ne sont plus la cause principale des IIP dans cette population. Parmi les sérotypes identifiés par l'ensemble des laboratoires chez des personnes âgées de 65 ans et plus, seulement 24 % étaient dus à un sérotype inclus dans les VPC-13, 37 % à un sérotype additionnel du VPP-23 et 38 % à des sérotypes non vaccinaux. Nos données ne permettent pas d'élaborer des hypothèses de l'impact de la vaccination des personnes âgées de 65 ans et plus avec le VPP-23 introduite en 2000, car nous n'avons pas analysé les données précédant l'introduction de ce vaccin. Le tableau est surtout marqué par l'impact sur les sérotypes inclus dans les VPC, qui sont un sous-ensemble (à part le sérotype 6A) de l'ensemble des sérotypes couverts par le VPP-23. Les résultats de la surveillance renforcée actuellement en cours aideront à formuler les recommandations pertinentes concernant

l'utilisation de nouveaux VPC chez les adultes dont certains pourraient être homologués prochainement(36).

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. 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(37). 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.

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 de nouveaux vaccins conjugués en cours de développement. 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.

Références

1. 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*. 12 sept 2009;374(9693):893-902.
2. 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/>
3. Dubé E, Kiely M, Ouakki M, Guay M, De Serres G, Sauvageau C, et al. Enquête québécoise sur la vaccination contre la grippe saisonnière, le pneumocoque, le zona et sur les déterminants de la vaccination : 2018. Québec : Institut national de santé publique du Québec; 2019, 108 p.
4. Feikin DR, Kagucia EW, Loo JD, Link-Gelles R, Puhon 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.
5. 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.
6. 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 - Édition révisée. Québec : Institut national de santé publique du Québec; 2005, 40 p.
7. Kiely M, Boulianne N, Ouakki M, Audet D, Gariépy M-C, 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.
8. Comité sur l'immunisation du Québec. Avis sur le calendrier optimal de vaccination des enfants contre les infections à pneumocoque au Québec. Québec : Institut national de santé publique du Québec; 2017, 55 p.
9. Douville-Fradet M, Amini R, Ouakki M, Deceuninck G, Boulianne N, Lefebvre B, et al. Impact du programme d'immunisation contre les maladies invasives à pneumocoque au Québec, 2010-2014. Québec : Institut national de santé publique du Québec; 2017, 58 p.
10. 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.
11. 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; juin 2007, 48 p.
12. 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.

13. 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.
14. Ministère de la Santé et des Services sociaux. Estimations de population révisées annuellement [En ligne] : <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/document-001616/> (page consultée le 24 février 2021).
15. Facklam RW. Streptococcus related catalase-negative gram-positive cocci. Dans: Murray PR, rédacteur. 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.
16. Austrian R. The quellung reaction, a neglected microbiologic technique. Mt Sinai J Med. nov 1976;43(6):699-709.
17. 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.
18. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. Clinical and Laboratory Standards Institute. M100, 29th edition. Wayne, Pennsylvania. 2019.
19. 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. 28 mai 2015;33(23):2684-9.
20. Deceuninck G, Lefebvre B, De Serres G, De Wals P. Effectiveness of Pneumococcal Conjugate vaccines (PCVs) to Prevent Serotype 3 Invasive Pneumococcal Disease (IPD) in Quebec, Canada. Poster presentation. Canadian Immunization Conference (CIC), Ottawa, 4-6 December 2018.
21. 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 Quebec, Canada. Poster presentation. 11th International Symposium on Pneumococci & Pneumococcal Diseases (ISPPD), Melbourne, 15-19 April 2018.
22. 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 (ID 500). Poster presentation. 12th International Symposium on Pneumococci & Pneumococcal Diseases (ISPPD), Toronto (online) - June 21-25, 2020 <https://cslide.ctimeetingtech.com/isppd20/attendee/confcal/session/list>.
23. 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 (ID835). Poster presentation. 12th International Symposium on Pneumococci & Pneumococcal Diseases (ISPPD), Toronto (online) - June 21-25, 2020 <https://cslide.ctimeetingtech.com/isppd20/attendee/confcal/session/list>.
24. Andrews N, Kent A, Amin-Chowdhury Z, Sheppard C, Fry N, Ramsay M, et al. Effectiveness of the seven-valent and thirteen-valent pneumococcal conjugate vaccines in England: The indirect cohort design, 2006-2018. Vaccine. 26 juill 2019;37(32):4491-8.

25. Sings HL, De Wals P, Gessner BD, Isturiz R, Laferriere C, McLaughlin JM, et al. Effectiveness of 13-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine Against Invasive Disease Caused by Serotype 3 in Children: A Systematic Review and Meta-analysis of Observational Studies. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am.* 30 mai 2019;68(12):2135-43.
26. Domínguez Á, Ciruela P, Hernández S, García-García JJ, Soldevila N, Izquierdo C, et al. Effectiveness of the 13-valent pneumococcal conjugate vaccine in preventing invasive pneumococcal disease in children aged 7-59 months. A matched case-control study. *PloS One.* 2017;12(8):e0183191.
27. Jayasinghe S, Chiu C, Quinn H, Menzies R, Gilmour R, McIntyre P. Effectiveness of 7- and 13-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccines in a Schedule Without a Booster Dose: A 10-Year Observational Study. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am.* 18 2018;67(3):367-74.
28. Berman-Rosa M, O'Donnell S, Barker M, Quach C. Efficacy and Effectiveness of the PCV-10 and PCV-13 Vaccines Against Invasive Pneumococcal Disease. *Pediatrics.* 2020;145(4):e20190377.
29. De Wals P, Brousseau N, Deceuninck G, Zhou Z, Gilca R. Évaluation de la pertinence d'utiliser le vaccin pneumococcique conjugué 13-valent plutôt que 10-valent dans une perspective économique au Québec. Québec : Institut national de santé publique du Québec; 2019, 9 p.
30. National Institute for Public Health and the Environment. The National Immunisation Programme in the Netherlands Surveillance and developments in 2017-2018 [On line] <https://www.rivm.nl/publicaties/national-immunisation-programme-in-netherlands-surveillance-and-developments-in-2017> (page consultée le 3 mars 2020).
31. Rinta-Kokko H, Palmu AA, Auranen K, Nuorti JP, Toropainen M, Siira L, et al. Long-term impact of 10-valent pneumococcal conjugate vaccination on invasive pneumococcal disease among children in Finland. *Vaccine.* 2018;36(15):1934-40.
32. Desmet S, Verhaegen J, Van Ranst M, Peetermans W, Lagrou K. Switch in a childhood pneumococcal vaccination programme from PCV13 to PCV10: a defensible approach? *Lancet Infect Dis.* 2018;18(8):830-1.
33. 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.
34. 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.
35. [En ligne]. World Health Organization. Changing epidemiology of pneumococcal serotypes after introduction of conjugate vaccine: July 2010 report [On line] <https://www.who.int/wer/2010/wer8543.pdf?ua=1> (page consultée le 3 mars 2020).
36. [En ligne]. Merck Canada Inc. Merck Submits Applications for Licensure of V114, the Company's Investigational 15-valent Pneumococcal Conjugate Vaccine, for Use in Adults to the U.S. FDA and European Medicines Agency [On line] <https://www.merck.com/news/merck-submits-applications-for-licensure-of-v114-the-companys-investigational-15-valent-pneumococcal-conjugate-vaccine-for-use-in-adults-to-the-u-s-fda-and-european-medicines-agency/>
37. 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 2010 à 2019 - Tous âges**

Fréquence des sérotypes rencontrés dans les souches de sites stériles identifiées par le réseau sentinelle de 2010 à 2019 - Tous âges

Sérotypes	Années									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
VPC-7	14	.	1	2	1	.	2	1	.	1
	18C	6	4	4	5	1	1	.	1	2
	19F	5	1	2	4	2	4	3	6	4
	23F	1	1	.	1	4	1	3	1	1
	4	18	9	7	7	4	12	14	13	22
	6B	4	3	2	.	3	2	1	1	1
	9V	3	3	.	1	.	.	.	1	.
VPC-10 add.	1	12	6	1	1	.	.	.	.	0
	5	1	.	.	.	.	.	.	.	0
	7F									
VPC-13 add.	19A	91	48	43	35	23	25	20	21	27
	3	34	28	36	27	31	40	20	30	43
	6A	4	4	2	.	1	1	.	2	2
Non vaccinal	10A	2	5	8	8	11	7	8	8	11
	10B	1	.	.	.	.	.	.	.	0
	10F	.	.	.	1	.	.	1	.	0
	11	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	11A	7	8	11	8	8	11	13	7	11
	11B	.	.	.	.	.	1	.	.	0
	11F	.	.	.	.	.	.	.	.	0
	12B	.	.	.	.	.	.	.	1	0
	12F	20	13	8	19	9	8	4	7	8
	13	.	.	1	.	1	1	.	.	1
	15A	13	14	17	12	11	10	18	18	18
	15B	2	1	4	7	13	13	8	15	9
	15C	2	4	6	3	2	2	3	.	0
	16A	.	.	.	.	.	.	.	.	0
	16F	8	6	8	10	11	11	10	7	8
	17A	.	.	.	.	.	.	.	.	2
	17F	3	.	2	2	1	1	.	2	1
	18A	.	.	.	1	.	.	.	.	0
	18B	.	.	.	.	.	.	.	.	0
18F	.	.	.	.	.	.	1	.	0	
19B	.	1	.	.	.	.	.	.	0	

Sérotypes	Années									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
19C	.	2	.	.	.	.	.	.	.	0
2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0
20	2	2	5	2	8	7	2	2	7	8
21	.	2	1	2	1	2	2	4	2	2
22A	1	.	.	.	2	.	.	1	.	2
22F	25	23	27	32	45	36	34	44	38	35
23A	13	10	10	10	12	7	11	5	15	18
23B	9	5	7	5	12	3	9	10	15	16
24F	.	.	2	.	2	4	6	6	3	2
27	.	.	1	.	.	.	.	.	1	0
28A	.	.	.	1	1	.	1	.	.	0
29	.	1	.	.	6	.	.	.	.	1
31	1	2	5	6	3	1	5	7	1	5
33A	2	.	2	.	.	.	.	.	.	0
33F	5	8	13	13	9	13	8	11	5	11
34	2	4	3	2	.	2	3	2	2	4
35A	.	1	.	1	.	.	1	2	.	0
35B	2	6	4	6	3	2	9	5	16	6
35F	5	4	4	4	2	4	3	7	8	5
37	1	.	.	.	.	.	.	.	1	0
38	2	10	6	8	2	4	3	3	3	3
45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
6C	8	13	10	16	12	8	2	8	4	6
6D	.	.	.	.	.	1	.	.	.	3
7A	1	.	.	.	.	1	.	.	.	0
7B	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1
7C	1	1	.	2	3	.	6	4	5	5
8	3	2	1	9	6	2	4	7	12	18
9A	1	.	.	.	.	.	.	.	.	0
9N	12	16	15	11	17	8	16	26	26	22
gro	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0
Non sérotypable	.	.	.	1	6	2	.	.	.	0
Tous	394	324	335	308	322	280	267	307	342	320

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.

Annexe 2

Fréquence des sérotypes rencontrés dans les souches de sites stériles identifiées par l'ensemble des laboratoires 2010 à 2019 – Moins de 5 ans, surveillance renforcée

Fréquence des sérotypes rencontrés dans les souches de sites stériles identifiées par des laboratoires 2010 à 2019 – Moins de 5 ans surveillance renforcée

Sérotypes	Années										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
VPC-7	14	1	.	1	.	.	.	.	.	.
	18C	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	19F	1	.	.	.	.	1	.	1	.
	23F	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.
	6B	.	.	.	.	1	.	.	.	.
	9V	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Sous-total	4	.	1	1	1	1	1	1	.	2	
%	4 %	0 %	2 %	2 %	1 %	1 %	2 %	2 %	0 %	5 %	
VPC-10 add.	1	3	1	1	.	.	.	.	.	.
	7F	6	7	2	1	1	.	.	.	.
	Sous-total	9	8	3	1	1	0	0	0	0	
	%	9 %	10 %	5 %	2 %	1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
VPC-13 add.	19A	55	32	17	8	6	5	6	5	5	
	3	4	4	6	2	3	4	3	4	1	
	6A	.	1	1	.	.	.	1	.	.	
	Sous-total	59	37	24	10	9	9	10	9	6	10
	%	59 %	44 %	37 %	18 %	11 %	13 %	21 %	18 %	12 %	24 %
VPC-15 add.	22F	.	8	3	7	13	11	8	7	7	
	33F	2	3	2	5	5	8	2	5	4	
	Sous-total	2	11	5	12	18	19	10	12	11	7
	%	2 %	13 %	8 %	21 %	22 %	27 %	21 %	24 %	22 %	17 %
VPC-20 add.	10A	3	3	6	4	8	7	3	3	5	
	11A	.	3	3	1	4	.	.	1	.	
	12F	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	15B	3	1	1	4	11	11	5	8	6	
	8	.	.	.	.	1	.	.	1	1
	Sous-total	6	7	10	9	24	18	8	14	12	7
%	6 %	8 %	15 %	16 %	30 %	26 %	17 %	28 %	24 %	17 %	
VPP-23 add.	17F	.	1	1	.	.	.	.	.	.
	20	.	.	.	.	3	.	.	1	.
	9N	2	1	2	1	2	2	.	.	.	
	Sous-total	2	2	3	1	5	2	0	1	0	2
%	2 %	2 %	5 %	2 %	6 %	3 %	0 %	2 %	0 %	5 %	

Sérotypes	Années									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
10F							1			
13					1					
15A	7	4	3	3	2	7	1	2	2	3
15C		1	2	3	1		1			
16F			1	3		2	1	1		1
19B		1								
19C		1								
21	1	1		4	1	2	3	1	1	2
22A					2					1
23A	2		4		1		1		3	
23B	3	2	1	1	2	2	2		4	2
24B						1			2	
24F	1	1	1		2		2	3	2	2
27			1						1	
28A					1					
29					2	2	1			1
33A	1									
34					1					
35A				1						
35B					2		1	2	2	
35F		1		1	1		1	1		
38	1	7	5	4	1	1		3	3	1
6C	1		1	1			1			
7B						1				
7C	1			1	1	1	2			
gro									1	
Non sérotypable					2	2				
Sous-total	18	19	19	22	23	21	18	13	21	13
%	18 %	23 %	29 %	39 %	28 %	30 %	38 %	26 %	42 %	32 %
Tous	100	84	65	56	81	70	47	50	50	41

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.

Annexe 3

**Fréquence des sérotypes rencontrés dans les souches
de sites stériles identifiées par le réseau sentinelle
de 2010 à 2019 – 5 ans et plus**

Fréquence des sérotypes rencontrés dans les souches de sites stériles identifiées par le réseau sentinelle de 2010 à 2019 - 5 ans et plus

Sérotypes	Années										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
VPC-7	14	.	1	1	1	.	2	1	.	.	1
	18C	6	4	4	5	1	1	.	1	2	.
	19F	5	1	2	4	2	4	3	5	4	4
	23F	1	1	.	1	4	1	2	1	1	.
	4	17	9	7	7	4	12	14	13	22	12
	6B	4	3	2	.	2	2	1	1	1	1
	9V	3	3	.	.	.	.	.	1	.	1
	Sous-total	36	22	16	18	13	22	21	22	30	19
%	11 %	8 %	5 %	6 %	5 %	9 %	9 %	8 %	9 %	7 %	
VPC-10 add.	1	9	6	1	1	.	.	.	.	.	.
	5	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	7F	57	47	54	24	33	19	14	12	6	5
	Sous-total	67	53	55	25	33	19	14	12	6	5
	%	20 %	19 %	19 %	9 %	12 %	8 %	6 %	4 %	2 %	2 %
VPC-13 add.	19A	59	29	33	31	21	22	19	20	26	13
	3	31	26	31	26	28	36	19	27	42	32
	6A	4	3	1	.	1	1	.	2	2	.
	Sous-total	94	58	65	57	50	59	38	49	70	45
	%	28 %	21 %	22 %	20 %	19 %	24 %	16 %	18 %	22 %	15 %
VPC-15 add.	22F	25	20	25	31	36	31	31	40	35	32
	33F	4	6	11	11	6	11	7	7	3	7
	Sous-total	29	26	36	42	42	42	38	47	38	39
	%	9 %	9 %	12 %	15 %	16 %	17 %	16 %	17 %	12 %	13 %
VPC-20 add.	10A	1	4	6	6	5	2	5	7	8	13
	11A	7	7	10	8	7	11	13	6	11	8
	12F	20	13	8	19	9	8	4	7	8	6
	15B	1	.	3	4	5	8	4	9	5	5
	8	3	2	1	9	5	2	4	6	11	17
	Sous-total	32	26	28	46	31	31	30	35	43	49
%	9 %	9 %	9 %	16 %	12 %	13 %	13 %	13 %	14 %	17 %	
VPP-23 add.	17F	3	.	1	2	1	1	.	2	1	2
	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	20	2	2	5	2	5	7	2	1	7	8
	9N	11	15	14	11	15	8	16	26	26	21
	Sous-total	16	17	20	15	21	16	18	29	35	31
%	5 %	6 %	7 %	5 %	8 %	6 %	8 %	11 %	11 %	11 %	

Sérotypes	Années									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
10B	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10F	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
11B	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
12B	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
13	.	.	1	.	.	1	.	.	1	1
15A	9	11	16	10	9	9	17	17	17	19
15C	2	3	5	2	1	2	3	.	.	.
16F	8	6	7	8	11	10	9	7	8	7
17A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
18A	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
18F	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
19C	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
21	.	2	1	.	.	.	.	3	2	.
22A	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1
23A	12	10	6	10	11	7	10	5	13	17
23B	8	4	7	4	10	2	7	10	14	15
24F	.	.	1	.	2	4	4	3	2	2
28A	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.
29	.	1	.	.	4	.	.	.	.	.
31	1	2	5	6	3	1	5	7	1	5
33A	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.
34	2	4	3	2	.	2	3	2	2	4
35A	.	1	.	.	.	.	1	2	.	.
35B	2	6	4	6	3	2	8	4	14	6
35F	5	4	4	3	2	4	2	6	8	5
37	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.
38	1	5	3	7	1	3	3	2	3	3
6C	7	13	10	15	12	8	2	8	4	6
6D	.	.	.	.	.	1	.	.	.	3
7A	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.
7B	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1
7C	1	1	.	1	2	.	5	4	5	5
9A	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Non sérotypable	.	.	.	1	4	.	.	.	1	.
Sous-total	64	74	75	78	76	59	81	82	96	103
%	19 %	27 %	25 %	28 %	29 %	24 %	34 %	30 %	30 %	35 %
Tous	338	276	295	281	266	248	240	276	318	291

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.

Annexe 4

Fréquence des sérotypes rencontrés en 2019 (surveillance renforcée ensemble des laboratoires, tous âges)

Fréquence des sérotypes rencontrés en 2019 (surveillance renforcée ensemble des laboratoires, tous âges)

Sérotypes		Groupes d'âge						Tous	
		0-< 5ans		5-64 ans		65 ans+		n	%
		n	%	n	%	n	%		
VPC-7	14	.	.	1	0,3 %	2	0,4 %	3	0,3 %
	18C	.	.	2	0,5 %	2	0,4 %	4	0,5 %
	19F	1	2,4 %	6	1,6 %	8	1,8 %	15	1,7 %
	23F	1	2,4 %	1	0,3 %	.	.	2	0,2 %
	4	.	.	12	3,1 %	7	1,5 %	19	2,2 %
	6B	.	.	1	0,3 %	4	0,9 %	5	0,6 %
	9V	.	.	4	1,0 %	1	0,2 %	5	0,6 %
19A	19A	6	14,6 %	29	7,6 %	27	5,9 %	62	7,1 %
3	3	4	9,8 %	46	12,1 %	55	12,0 %	105	11,9 %
6A	6A	.	.	1	0,3 %	2	0,4 %	3	0,3 %
7F	7F	.	.	8	2,1 %	3	0,7 %	11	1,3 %
VPC-15 add.	22F	3	7,3 %	46	12,1 %	51	11,2 %	100	11,4 %
	33F	4	9,8 %	21	5,5 %	18	3,9 %	43	4,9 %
VPC-20 add.	10A	1	2,4 %	9	2,4 %	15	3,3 %	25	2,8 %
	11A	.	.	9	2,4 %	11	2,4 %	20	2,3 %
	12F	.	.	8	2,1 %	6	1,3 %	14	1,6 %
	15B	5	12,2 %	7	1,8 %	7	1,5 %	19	2,2 %
	8	1	2,4 %	39	10,2 %	18	3,9 %	58	6,6 %
VPP-23 add.	17F	.	.	1	0,3 %	6	1,3 %	7	0,8 %
	20	.	.	5	1,3 %	7	1,5 %	12	1,4 %
	9N	2	4,9 %	34	8,9 %	32	7,0 %	68	7,7 %
Non vaccinal	11	.	.	.	.	1	0,2 %	1	0,1 %
	11E	.	.	.	.	1	0,2 %	1	0,1 %
	13	.	.	1	0,3 %	2	0,4 %	3	0,3 %
	15A	3	7,3 %	10	2,6 %	39	8,5 %	52	5,9 %
	16F	1	2,4 %	13	3,4 %	15	3,3 %	29	3,3 %
	17A	.	.	2	0,5 %	.	.	2	0,2 %
	21	2	4,9 %	.	.	.	.	2	0,2 %
	22A	1	2,4 %	1	0,3 %	.	.	2	0,2 %
	23A	.	.	13	3,4 %	20	4,4 %	33	3,8 %
	23B	2	4,9 %	14	3,7 %	21	4,6 %	37	4,2 %
	24F	2	4,9 %	1	0,3 %	4	0,9 %	7	0,8 %
	29	1	2,4 %	1	0,3 %	1	0,2 %	3	0,3 %
	31	.	.	3	0,8 %	5	1,1 %	8	0,9 %
	33A	.	.	1	0,3 %	.	.	1	0,1 %
34	.	.	3	0,8 %	6	1,3 %	9	1,0 %	

	Groupes d'âge						Tous	
	0-< 5ans		5-64 ans		65 ans+			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sérotypes								
35B	.	.	5	1,3 %	18	3,9 %	23	2,6 %
35F	.	.	5	1,3 %	9	2,0 %	14	1,6 %
38	1	2,4 %	4	1,0 %	8	1,8 %	13	1,5 %
6C	.	.	7	1,8 %	12	2,6 %	19	2,2 %
6D	.	.	2	0,5 %	3	0,7 %	5	0,6 %
7B	.	.	.	.	1	0,2 %	1	0,1 %
7C	.	.	5	1,3 %	7	1,5 %	12	1,4 %
Non sérotypable	.	.	.	.	2	0,4 %	2	0,2 %
Tous	41	100,0 %	381	100,0 %	457	100,0 %	879	100,0 %

VPC-7, sérotypes inclus dans le VPC-7; 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.

www.inspq.qc.ca