



Programme de surveillance du pneumocoque

RAPPORT 2013

Programme de surveillance du pneumocoque

RAPPORT 2013

Laboratoire de santé publique du Québec

Mai 2014

AUTEURE

Brigitte Lefebvre, Ph. D.

Laboratoire de santé publique du Québec, Institut national de santé publique du Québec

DIRECTION SCIENTIFIQUE

Cécile L. Tremblay, M.D.

Laboratoire de santé publique du Québec, Institut national de santé publique du Québec

AVEC LA COLLABORATION DE

Philippe De Wals, M.D., Ph. D.

Département de médecine sociale et préventive, Université de Laval

Direction des risques biologiques et de la santé au travail, Institut national de santé publique du Québec

Geneviève Deceuninck, M.D., M. Sc.

Centre de recherche du Centre hospitalier universitaire Québec

Monique Douville-Fradet, M.D.

Direction des risques biologiques et de la santé au travail, Institut national de santé publique du Québec

MISE EN PAGE

Kim Bétournay, agente administrative

Laboratoire de santé publique du Québec, Institut national de santé publique du Québec

REMERCIEMENTS

Au LSPQ, nous remercions :

- L'équipe de travail du secteur des Marqueurs épidémiologiques pour son travail technique particulièrement Annie Alain et Line Painchaud;
- L'équipe de travail du secteur des Milieux de culture pour la fabrication des milieux de culture nécessaires aux analyses d'identification et de sensibilité aux antibiotiques;
- L'équipe de travail du secteur Identification bactérienne pour les analyses de biologie moléculaire liées à la détection des gènes de résistance à l'érythromycine.

Au Laboratoire national de microbiologie (Winnipeg, Manitoba), nous remercions Irene Martin et son équipe pour le sérotypage des souches appartenant à des sérotypes peu fréquents.

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

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

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

Dépôt légal – 1^{er} trimestre 2015
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives Canada
ISSN : 1911-5709 (PDF)
ISBN : 978-2-550-72373-8 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2015)

Table des matières

Liste des tableaux.....	III
Liste des figures.....	V
Messages clés.....	1
Sommaire.....	3
Contexte.....	5
Introduction	7
1 Objectifs	9
2 Méthodologie.....	11
2.1 Surveillance globale.....	11
2.2 Surveillance renforcée chez les enfants de moins de 5 ans	11
2.3 Données de laboratoire	12
2.3.1 Détermination du sérotype	12
2.3.2 Épreuves de sensibilité aux antibiotiques	12
2.3.3 Mécanisme de résistance à l'érythromycine	12
3 Surveillance globale.....	13
3.1 Estimation de l'incidence basée sur les données de laboratoire	13
3.2 Données sur les souches soumises au LSPQ par les hôpitaux sentinelles.....	13
3.2.1 Souches	13
3.2.2 Sérotypes.....	14
3.2.3 Analyse de l'évolution des sérotypes en fonction des composantes des vaccins VPC-7, VPC-10 et VPC-13	15
3.2.4 Résistance aux antibiotiques.....	16
4 Surveillance renforcée chez les enfants de moins de 5 ans	17
4.1 Estimation de l'incidence basée sur les données de laboratoire	17
4.1.1 Souches	17
4.1.2 Sérotypes.....	17
4.1.3 Résistance aux antibiotiques.....	18
5 Études des profils de résistance des souches non sensibles à la pénicilline	21
6 Discussion.....	23
Conclusion.....	27
Références	29
Annexe 1 Les tableaux	33
Annexe 2 Les figures.....	49
Annexe 3 Programme de surveillance des souches de pneumocoque (fiche mensuelle) – Hôpitaux sentinelles et non sentinelles	63

Liste des tableaux

Tableau 1	Répartition des cas en fonction de la RSS du laboratoire hospitalier déclarant (94 hôpitaux) – 2013.....	35
Tableau 2	Liste des hôpitaux sentinelles (n = 21) et nombre de souches reçues au LSPQ – 2013.....	36
Tableau 3	Répartition des sérotypes des souches fournies par le réseau des laboratoires sentinelles dans le temps et selon leur présence dans les vaccins introduits dans le calendrier de vaccination – 2005 à 2013	37
Tableau 4	Répartition des sérotypes – 2001 à 2013 – Enfants < 5 ans – Hôpitaux sentinelles.....	38
Tableau 5	Répartition des sérotypes – 2001 à 2013 – Patients ≥ 5 ans – Hôpitaux sentinelles.....	39
Tableau 6	Sensibilité aux antibiotiques des souches reçues en 2013 (n = 310) – Hôpitaux sentinelles.....	40
Tableau 7	Souches résistantes aux antibiotiques (%) – 2008 à 2013 – Hôpitaux sentinelles	40
Tableau 8	Souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les < 5 ans – 2008 à 2013 – Hôpitaux sentinelles	41
Tableau 9	Souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les 5 à 64 ans – 2008 à 2013 – Hôpitaux sentinelles	41
Tableau 10	Souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les ≥ 65 ans – 2008 à 2013 – Hôpitaux sentinelles	42
Tableau 11	Évolution des souches appartenant à un des sérotypes inclus dans le VPC-7 et d'autres sérotypes fréquemment retrouvés en fonction du groupe d'âge chez les enfants < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec – 2005 à 2013	43
Tableau 12	Répartition des sérotypes en fonction de la sensibilité à la pénicilline G – 2008 à 2013 – Enfants < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec.....	44
Tableau 13	Données historiques sur les proportions des souches appartenant à un des sérotypes inclus dans le VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 de 2005 à 2013 chez les enfants < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec.....	45
Tableau 14	Sensibilité aux antibiotiques des souches d'IIP isolées chez les enfants < 5 ans en 2013 (n = 57) – Ensemble des laboratoires du Québec.....	46
Tableau 15	Sensibilité aux antibiotiques des souches sensibles à la pénicilline G (critère méningé) reçues en 2013 (n = 460) et non sensibles (n = 77) – Ensemble des laboratoires du Québec.....	47

Liste des figures

Figure 1	Estimation de l'incidence annuelle et du nombre d'IIP déclarées par les laboratoires hospitaliers du Québec au LSPQ – 2000 à 2013.....	51
Figure 2	Répartition des 310 souches invasives de pneumocoque déclarées par les hôpitaux sentinelles en fonction du groupe d'âge – 2013.....	51
Figure 3	Répartition par groupe d'âge des 33 souches invasives de pneumocoque déclarées par les hôpitaux sentinelles chez les moins de 10 ans – 2013	52
Figure 4	Répartition des souches invasives de pneumocoque déclarées par les hôpitaux sentinelles en fonction du groupe d'âge – 2000 à 2013.....	52
Figure 5	Évolution dans le temps du nombre de souches selon les sérotypes inclus dans le VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 de 2000 à 2013 – tous âges – Hôpitaux sentinelles	53
Figure 6	Données historiques concernant les souches de sérotypes inclus dans le VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 de 2000 à 2013 chez les ≥ 5 ans – Hôpitaux sentinelles.....	54
Figure 7	Données historiques concernant les souches de sérotypes inclus dans le VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 de 2000 à 2013 chez les enfants < 5 ans – Hôpitaux sentinelles.....	55
Figure 8	Nombre de cas d'infections invasives à <i>Streptococcus pneumoniae</i> selon les groupes d'âge et les regroupements de sérotypes vaccinaux – 2000 à 2013 – Hôpitaux sentinelles	56
Figure 9	Répartition des souches isolées chez les < 5 ans selon leur appartenance au VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 – 2001 à 2013 – Hôpitaux sentinelles	57
Figure 10	Répartition des souches isolées chez les ≥ 5 ans selon leur appartenance au VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 – 2001 à 2013 – Hôpitaux sentinelles	58
Figure 11	Profils de multirésistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> (n = 310) en 2013 – Hôpitaux sentinelles	59
Figure 12	Taux de résistance aux antibiotiques – 2000 à 2013 – Hôpitaux sentinelles	60
Figure 13	Profils de multirésistance des sérotypes de <i>S. pneumoniae</i> (n = 57) en 2013 chez les < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec	61
Figure 14	Taux de résistance aux antibiotiques – Enfants < 5 ans – 2005 à 2013 – Ensemble des laboratoires du Québec.....	62

Messages clés

- Suite à une augmentation en 2011, l'incidence des infections invasives à pneumocoque est en décroissance depuis 2012.
- Les enfants et les personnes de plus de 65 ans demeurent les groupes les plus touchés.
- Les sérotypes 19A, 22F, 3 et 7F sont les pneumocoques isolés les plus fréquents pour l'année 2013.
- L'évaluation de l'impact du programme québécois de vaccination chez les enfants de moins de 5 ans permet de constater que les infections invasives à pneumocoque sont en baisse depuis les dernières années et que les effets du programme de vaccination ont été particulièrement visibles dans ce groupe d'âge.

Sommaire

Surveillance globale pour l'ensemble de la population du Québec

Ce rapport présente le bilan de la surveillance en laboratoire des souches invasives de *S. pneumoniae* pour l'année 2013. On y constate que l'incidence des infections invasives à pneumocoque (IIP), basée sur la déclaration des laboratoires hospitaliers est en baisse, passant de 16,4 cas/100 000 habitants en 2004, à 14,6 en 2012 et à 12,3 en 2013.

La surveillance des sérotypes par les hôpitaux sentinelles permet de constater que le sérotype 19A est maintenant le sérotype le plus fréquent parmi les pneumocoques isolés, et représente 11,6 % des souches de 2013. Ce sérotype occupait le second rang en 2012. Le sérotype 7F (7,7 %) qui occupait le premier rang en 2012 s'est glissé en quatrième place en 2013. Le sérotype 22F (10,3 %) qui occupait la quatrième place en 2012 s'est hissé en seconde place en 2013 et, encore cette année, le sérotype 3 (8,7 %) occupe la troisième place.

Les données historiques provenant des souches isolées dans les hôpitaux sentinelles indiquent :

- qu'en période postvaccinale VPC-7 (2005-2013), le nombre de cas d'IIP chez les enfants de moins de 5 ans a varié entre 29 et 86 cas annuellement avec une diminution après 2009. À noter, les vaccins VPC-10 et VPC-13 ont été, respectivement, introduits à l'été 2009 et janvier 2011;
- qu'un seul cas d'IIP dont le sérotype était inclus dans le VPC-7 a été signalé en 2013 alors qu'en période prévaccinale 2003-2004, la majorité (79,0 %) des souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans appartenaient à l'un des sérotypes inclus dans le VPC-7.

Surveillance renforcée chez les enfants de moins de 5 ans

L'incidence des infections invasives à pneumocoque basée sur la déclaration des laboratoires hospitaliers au LSPQ est à la baisse et s'établit à 12,8 cas/100 000 enfants en 2013, en diminution par rapport aux années précédentes : 14,9 en 2012, 20,1 en 2011, 23,6 en 2010, 33,1 en 2009 (l'année de la pandémie A/H1N1), 30,3 en 2008, 28,3 en 2007, 20,2 en 2006 et à 30,6 en 2005.

En 2013, la proportion des souches incluses dans un vaccin et isolées chez les enfants de moins de 5 ans était de 1,8 % pour le VPC-7, 3,5 % pour le VPC-10 et 22,8 % pour le VPC-13. La proportion des souches incluses dans le VPC-7 est à la baisse : 58,8 % en 2005, 26,3 % en 2006, 11,0 % en 2007, 3,3 % en 2008, 3,6 % en 2009, 4,0 % en 2010, aucune souche appartenant à ces sérotypes en 2011 et 1,5 % en 2012. Une diminution de la prévalence des souches dont le sérotype est inclus dans le VPC-10 a été observée particulièrement au niveau des souches de sérotype 7F. Cette diminution est à mettre en relation avec l'introduction successive du VCP-10 et du VPC-13 qui contiennent tous les deux ce sérotype. Une tendance à la baisse est notable pour les souches dont le sérotype est inclus dans le VPC-13 particulièrement au niveau du sérotype 19A.

Étude des profils de résistance des souches chez les enfants de moins de 5 ans

Le pourcentage de souches trouvées non sensibles à la pénicilline G (critère méningé) est de 19,3 %, une proportion inférieure aux années dernières : 22,7 % en 2011, 27,7 % en 2010, 30,7 % en 2009 et 22,3 % en 2008, mais un peu supérieur à celui de 2012 (16,7 %).

Le pourcentage de souches résistantes à l'érythromycine s'établit à 29,8 % en 2013, un taux légèrement inférieur à celui des 5 années précédentes : 30,3 % en 2012, 32,9 % en 2011, 33,7 % en 2010, 36,6 % en 2009 et 32,2 % en 2008.

Le mécanisme de résistance associé aux souches résistantes à l'érythromycine est principalement de type ribosomal (94 %).

Le pourcentage de souches résistantes à la clindamycine se situe à 26,3 %, un taux inférieur à ceux de 2011 (27,3 %), 2010 (30,7 %), 2009 (27,0 %) et 2008 (28,9 %), mais supérieur à celui de 2012 (21,1 %).

Les données de ce programme de surveillance démontrent une association entre la résistance à la pénicilline G et la multirésistance.

Évolution des sérotypes chez les individus de 5 ans et plus pour tous les hôpitaux participants en fonction de l'introduction de nouveaux vaccins 10-valent et 13-valent

En 2013, la proportion des souches incluses dans un vaccin et isolées chez les individus de 5 ans et plus était de 6,5 % pour le VPC-7, 14,2 % pour le VPC-10, 34,0 % pour le VPC-13 et de 67,3 % pour le VPC-23. Il est à noter que ces données ne représentent pas la totalité des souches invasives isolées chez les personnes de ce groupe d'âge, car la surveillance provinciale chez les 5 ans et plus comprend uniquement les souches des 21 hôpitaux sentinelles et les souches résistantes à la pénicilline ($\geq 0,12$ mg/L) pour les autres hôpitaux.

Contexte

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* 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. En 2005, afin d'évaluer l'impact du programme universel d'immunisation chez les enfants, le programme de surveillance basé sur les laboratoires sentinelles a été renforcé de manière à obtenir toutes les souches invasives de pneumocoque isolées chez les moins de 5 ans. Cette surveillance de laboratoire s'inscrit en complément à la surveillance basée sur la déclaration obligatoire des IIP dans le registre provincial MADO⁽⁵⁾.

L'introduction du vaccin VPC-7 au calendrier d'immunisation des enfants a eu un impact important sur l'incidence des IIP dans ce groupe d'âge. Les résultats de la surveillance renforcée chez les enfants de moins de 5 ans démontrent une importante diminution du nombre de cas d'infections invasives et, parmi celles-ci, une augmentation de la proportion des sérotypes non vaccinaux. Les sérotypes 7F et 19A ont particulièrement retenu l'attention. Toutefois depuis 2010, les souches de sérotype 7F ont diminué chez ce groupe d'âge, il en est de même pour les souches de sérotype 19A. La baisse de souches de sérotype 19A est d'autant plus importante due au fait que les souches de ce sérotype couvertes par le VPC-13 sont souvent multirésistantes. Ces diminutions sont observées à la suite de l'introduction récente des vaccins VPC-10 et VPC-13 dans le programme d'immunisation des enfants.

L'introduction du VPC-7 n'a pas seulement eu un impact appréciable sur les souches isolées chez les moins de 5 ans, mais l'impact a également été observé chez les individus de 5 ans et plus. Ainsi, la proportion des sérotypes inclus dans le VPC-7 a radicalement diminué depuis 2005. Toutefois, on note une augmentation de la proportion des sérotypes 7F et 19A ainsi que les sérotypes non vaccinaux. Une diminution de la fréquence des sérotypes 7F et 19A chez les 5 ans et plus est observée en 2013. De plus, le nombre des sérotypes non inclus dans le VPC-7, VPC-10 et VPC-13 est en augmentation. L'immunité de groupe n'a pas encore été notée depuis l'introduction du VPC-13 en 2011.

La surveillance en laboratoire des infections invasives à *S. pneumoniae* est primordiale pour suivre l'évolution des sérotypes circulant. Les données du programme orientent et appuient les décisions des autorités de santé publique concernant les programmes d'immunisation québécois.

Introduction

On utilise souvent l'incidence des infections invasives à *Streptococcus pneumoniae* (IIP) comme indicateur du fardeau des pneumocoques. L'analyse des souches invasives permet d'étudier les distributions des sérotypes à l'origine des formes les plus sévères de pneumocoques et les profils de sensibilité aux antibiotiques. Le suivi des sérotypes circulants est indispensable pour évaluer l'impact des programmes de vaccination. Le suivi des profils de sensibilité aux antibiotiques permet de valider les recommandations qui sont faites pour les antibiotiques de premier choix en cas d'infection invasive à pneumocoque.

Plusieurs vaccins antipneumococciques sont disponibles sur le marché. Le vaccin conjugué 7-valent (VPC-7) couvre les sérotypes 4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F et 23F. Aux sérotypes du vaccin 7-valent, s'ajoutent les sérotypes 1, 5, et 7F pour le vaccin 10-valent, et les sérotypes 1, 3, 5, 6A, 7F et 19A pour le vaccin 13-valent.

Un premier vaccin polysaccharidique contenant 23 sérotypes a été homologué au Canada en 1983 pour les personnes âgées de 2 ans et plus. En 1999, un programme de vaccination gratuit a été introduit pour les individus de 2 ans et plus présentant des facteurs de risque particuliers. En 2000, le programme a été étendu aux individus de 65 ans et plus. Un premier vaccin pneumococcique conjugué 7-valent (Pevnar-7 ou VPC-7) a été homologué au Canada en juin 2001. En octobre 2002, le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec a décidé d'offrir gratuitement le vaccin antipneumococcique conjugué heptavalent aux enfants de moins de 5 ans qui présentaient un risque accru d'IIP en suivant un calendrier comportant 4 doses (2, 4, 6, et 12 mois). Le vaccin était également offert aux enfants qui vivaient dans les régions du Nord du Québec où sont concentrées les populations Cries et Inuits. En décembre 2004, le VPC-7 a été offert gratuitement à tous les nouveau-nés suivant un calendrier comportant 3 doses offertes respectivement à 2, 4 et 12 mois. Simultanément, le vaccin pouvait être offert gratuitement à tous les enfants âgés de moins de 5 ans dans le cadre des visites de routine. En 2008, un nouveau vaccin 10-valent (Synflorix ou VPC-10) contenant 3 sérotypes qui ne figuraient pas dans le vaccin VPC-7 a été homologué au Canada. Chez les enfants, il a été introduit au Québec au cours de l'été 2009. En 2009, le vaccin Pevnar-13 (VPC-13) a été homologué au Canada. Il a été introduit dans le programme québécois en janvier 2011 et a remplacé le VPC-10. Aucun rattrapage n'a été recommandé lors de l'introduction du VPC-10 et du VPC-13.

Ce rapport présente le bilan de la surveillance en laboratoire des souches invasives de *S. pneumoniae* pour l'année 2013.

1 Objectifs

Les objectifs du programme de surveillance en laboratoire sont les suivants :

- Estimer l'incidence globale des IIP à partir des souches isolées en laboratoire;
- Étudier l'évolution temporelle des sérotypes;
- Étudier les profils de résistance aux antibiotiques et en suivre l'évolution;
- Évaluer l'impact du programme québécois de vaccination chez les enfants de moins de 5 ans quant aux souches invasives circulantes;
- Suivre l'évolution des sérotypes en fonction de l'introduction des vaccins 7-valent, 10-valent et 13-valent dans le programme de vaccination québécois.

2 Méthodologie

2.1 Surveillance globale

Un épisode d'infection invasive 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).

Les laboratoires hospitaliers du Québec remplissent une fiche mensuelle (annexe 3) indiquant le nombre total de souches isolées de sites normalement stériles et parmi celles-ci, le nombre de souches non sensibles à la pénicilline G ainsi que le nombre de souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans. Le nombre total de cas invasifs répertoriés dans l'ensemble des laboratoires du Québec est compilé à partir de cette fiche mensuelle. L'information recueillie permet seulement d'estimer l'incidence globale puisqu'aucune information démographique ni clinique n'est colligée. Le calcul des taux d'incidence est basé sur la population estimée par l'Institut de la statistique du Québec⁽²⁷⁾. Actuellement, les cas de *S. pneumoniae* détectés par PCR ne sont pas comptabilisés puisqu'ils ne font pas partie de la surveillance provinciale. Toutefois, ces cas sont inclus dans la définition nosologique préconisée par le MSSS pour la déclaration des MADDO. Ce service, offert par le Laboratoire national de microbiologie (LNM) permet de détecter l'ADN de *S. pneumoniae* dans un liquide biologique normalement stérile sans possibilité d'identifier le sérotype. En 2013, 14 cas ont été confirmés par PCR (1 cas en provenance d'un pus de poumon, 1 de LCR, 1 cas de biopsie, 1 cas d'aspiration (empyème) et 10 de liquide pleural). Puisque le sérotype n'est pas disponible lorsque les infections invasives à *S. pneumoniae* sont confirmées par PCR, ces cas n'ont pas été inclus dans l'analyse des données.

Parallèlement, un réseau de laboratoires sentinelles a été établi incluant les principaux centres pédiatriques du Québec. Ces laboratoires acheminent toutes leurs souches invasives au LSPQ pour sérotypage et détermination de la sensibilité aux antibiotiques. Les centres hospitaliers participants sont énumérés dans le tableau 2. Les tendances évolutives dans la distribution des sérotypes et la résistance aux antibiotiques pour l'ensemble de la population du Québec, pédiatrique (tous les cas chez les moins de 5 ans) et adulte (souches des 21 hôpitaux sentinelles et souches non sensibles à la pénicilline), sont déterminées à partir de cette banque de souches. Il n'est pas possible de calculer des taux d'incidence à partir de cette source d'information, faute de dénominateur précis.

Enfin, le LSPQ reçoit, de l'ensemble des laboratoires de microbiologie du réseau, toutes les souches invasives trouvées non sensibles à la pénicilline G pour l'étude des profils de sensibilité aux antibiotiques pouvant être utilisés comme traitement alternatif.

2.2 Surveillance renforcée chez les enfants de moins de 5 ans

Depuis janvier 2005, suite à l'introduction du programme d'immunisation universel chez les moins de 5 ans, les laboratoires informent le LSPQ des cas d'IIP chez ces enfants et acheminent les souches au LSPQ pour détermination du sérotype et de la sensibilité aux antibiotiques.

2.3 Données de laboratoire

2.3.1 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^(4,20) 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.

2.3.2 ÉPREUVES DE SENSIBILITÉ AUX ANTIBIOTIQUES

La sensibilité aux antibiotiques a été déterminée par la méthode de microdilution en bouillon recommandée par le Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI)^(11,12). 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), chloramphénicol (0,5 à 64 mg/L), clindamycine (0,016 à 16 mg/L), érythromycine (0,008 à 8 mg/L), lévofloxacine (0,016 à 16 mg/L), pénicilline G (0,008 à 4 mg/L), triméthoprime-sulfaméthoxazole 1/19 (0,03/0,59 à 32/608 mg/L) et vancomycine (0,03 à 4 mg/L).

En 2008, le CLSI a défini de nouveaux critères d'interprétation de la sensibilité aux antibiotiques pour la classe des bêta-lactamines. Ces critères font la distinction pour les souches isolées du LCR en séparant la méningite des autres infections. Les critères méningés sont utilisés pour les souches isolées du LCR [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 ≤ 2 mg/L, intermédiaire 4 mg/L et résistant ≥ 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.

2.3.3 MÉCANISME DE RÉSISTANCE À L'ÉRYTHROMYCINE

La résistance à l'érythromycine chez *S. pneumoniae* fait appel à 2 mécanismes : l'« efflux » encodé par le gène *mef(A)* qui confère une résistance aux macrolides seulement (ex. : érythromycine, azithromycine) (phénotype M) et la modification de la structure ribosomale encodée par le gène *erm(B)* qui confère une résistance aux macrolides et aux lincosamides (ex. : clindamycine) (phénotype MLS)^(21,23).

Afin de caractériser les profils de résistance aux macrolides et à la clindamycine, un test d'amplification des acides nucléiques⁽²⁶⁾ visant la recherche des gènes *mef(A)* et *erm(B)* a été effectué chez les souches trouvées résistantes à l'érythromycine par la technique de microdilution.

3 Surveillance globale

3.1 Estimation de l'incidence basée sur les données de laboratoire

En 2013, 94 laboratoires ont rapporté au LSPQ 1005 cas d'infections invasives à *S. pneumoniae*. Le nombre de cas par RSS et le taux d'incidence sont présentés au tableau 1. Les cas sont déclarés par les laboratoires hospitaliers en fonction de la RSS de l'hôpital, sans égard au lieu de résidence des cas.

Il n'est pas possible de déterminer l'incidence régionale des cas puisque leur lieu de résidence n'est pas toujours fourni ou disponible. L'incidence régionale doit être interprétée avec prudence compte tenu du mode de déclaration et la démographie des populations. De plus, il y a un risque de surestimer ou de sous-estimer les incidences dans différentes régions compte tenu de la clientèle desservie par les différents centres hospitaliers et la facilité d'accès aux différents types de services pour la clientèle ambulatoire.

Les 1005 souches ont été isolées du sang (895; 89,1 %), du liquide pleural (33; 3,3 %), du liquide céphalorachidien (LCR) (26; 2,6 %) et de liquide d'ascite (2; 0,2 %). Pour 49 souches (4,9 %) l'origine du prélèvement n'était pas spécifiée.

La figure 1 illustre l'évolution des taux d'incidence de pneumococcies invasives depuis 2000 ainsi que le nombre total d'IIP déclarées par les laboratoires au LSPQ. La diminution observée entre 2003 et 2006 pourrait être expliquée par l'introduction du VPC-7 chez les enfants, la remontée observée entre 2007 et 2011 par un phénomène de remplacement et la deuxième diminution observée à partir de 2011 par l'effet des VPC de deuxième génération.

3.2 Données sur les souches soumises au LSPQ par les hôpitaux sentinelles

3.2.1 SOUCHES

En 2013, les 21 hôpitaux sentinelles ont soumis des souches isolées de 310 (30,8 %) des 1005 pneumococcies invasives observées au Québec (tableau 2).

Ces souches avaient été isolées du sang (292; 94,2 %), du LCR (8; 2,6 %), d'autres liquides biologiques (5; 1,6 %) et d'autres spécimens stériles (5, 1,6 %). Elles ont été retrouvées chez 151 femmes et 159 hommes.

Les infections invasives à *S. pneumoniae* touchent surtout les enfants et les personnes de 50 ans et plus. Ce phénomène est observé depuis de nombreuses années au Québec et se confirme à nouveau en 2013 (figure 2).

La figure 3 illustre que les jeunes enfants sont particulièrement touchés par les pneumococcies avec une proportion plus élevée autour du premier anniversaire et une diminution très nette à partir de 5 ans.

La figure 4 illustre l'évolution des souches isolées chez les moins de 5 ans et les 5 ans et plus entre 2000 et 2013. On a observé en 2005 et 2006 une importante diminution de la proportion de cas issus du groupe d'âge le plus jeune, pour augmenter sans atteindre le niveau de départ entre 2007 et 2009 et diminuer une nouvelle fois à partir de 2010. En 2000, les moins de 5 ans représentaient 30,8 % du total des cas contre 9,4 % en 2013.

3.2.2 SÉROTYPES

Le tableau 3 présente la répartition des 310 souches reçues des hôpitaux sentinelles en fonction des sérotypes dans le temps et selon leur présence dans les vaccins introduits dans le calendrier de vaccination. Il est important de noter que les proportions des sérotypes sont affectées à la fois par la fréquence d'un sérotype particulier et le nombre total de souches rapportées, qui est lui-même fonction des variations d'incidence des principaux autres sérotypes. En 2013, les sérotypes les plus fréquents sont dans l'ordre les sérotypes 19A, 22F, 3 et 7F représentant à eux quatre, 38,4 % des cas. En 2013, les souches de sérotype 19A (11,6 % soit 36 cas) ont repris la première position qu'elles avaient laissée au sérotype 7F en 2011 et 2012. Le sérotype 22F qui occupait la quatrième position depuis quelques années s'est maintenant hissé au second rang représentant 10,3 % soit 32 souches. Le sérotype 3, le plus commun en 2005, est encore fréquemment retrouvé en 2013 (8,7 % soit 27 cas) et occupe la troisième position. En 2013, les souches de sérotype 7F occupent la quatrième position (7,7 % soit 24 cas).

En 2013, 6,1 % (19/310) des souches correspondaient à l'un des sept sérotypes inclus dans le VPC-7 comparativement à 58,5 % en 2004 (période prévaccinale). Le pourcentage de souches dont les sérotypes sont inclus dans le VPC-10 est passé de 26,4 % en période prévaccinale VPC-10 (2009) à 14,2 % (44/310) en 2013. Le pourcentage de souches dont les sérotypes sont inclus dans le VPC-13 est passé de 61,9 % en période prévaccinale VPC-13 (2010) à 34,5 % (107/310) en 2013.

L'introduction du VPC-7 n'a pas seulement eu un impact important sur les souches isolées avec une diminution nette des sérotypes inclus dans le vaccin chez les enfants et une augmentation progressive des sérotypes non inclus, mais l'impact est également observé dans toute la population comme l'illustrent les figures 5 à 7. On observe en 2009 un pic dans le nombre d'IIP et ce, dans les 2 groupes d'âge. Il est à noter que l'année 2009 est celle de la pandémie causée par un virus influenza A (H1N1). Après l'introduction des vaccins VPC-10 et VPC-13 en 2009 et 2011 respectivement, on observe déjà une diminution des souches incluses dans ces vaccins, particulièrement marquée chez les moins de 5 ans. La section 4 présente plus de détails concernant l'évolution des souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans.

La figure 7 présente les données recueillies pour les souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans en provenance des hôpitaux sentinelles. Le nombre de souches vaccinales dont les sérotypes sont inclus dans le VPC-7 ont considérablement diminué depuis 2005. La fréquence des sérotypes non inclus dans le VPC-7 a augmenté, sans atteindre cependant un remplacement complet, car le nombre annuel total de cas identifiés dans cette population n'a jamais rejoint les nombres annuels observés avant l'introduction du vaccin (maximum observé postimplantation : 86 cas et maximum préimplantation : 166). Les souches de sérotype 1, 5 et 7F (sérotypes additionnels au VPC-10 vs VPC-7) sont passées de 12 cas (14,0 %) en 2009 à 0 en 2013 chez les enfants de moins de 5 ans. On observe également une diminution du nombre annuel des 3 sérotypes additionnels au VPC-13, passant de 35 cas (62,5 %) en 2010 à 6 (20,7 %) en 2013 pour les sérotypes 3, 6A et 19A.

La figure 8 présente l'évolution dans le temps du nombre total de cas d'infections invasives selon l'inclusion ou non du sérotype dans les vaccins 7-valent ou 23-valent. Elle présente également la répartition des souches en fonction de 2 catégories d'âge : les enfants de moins de 5 ans et les adultes de 65 ans et plus. On remarque dans l'ensemble de la population une augmentation du nombre total de cas de 2006 à 2009, mais un fléchissement depuis 2010. Depuis 2005, les infections dues à des souches incluses dans le VPC-7 ont beaucoup diminué, particulièrement chez les enfants de moins de 5 ans, mais aussi chez les plus âgés.

Depuis 2010-2011, le nombre de souches isolées d'IIP chez les moins de 5 ans est en décroissance. Le nombre de souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans est passé de 86 en 2009, à 56 souches en 2010, 49 souches en 2011, 41 en 2012 et à 29 en 2013. Le nombre de souches de sérotype 7F est passé de 11 (12,8 % des souches) en 2009 à 0 en 2013. Le nombre de souches de sérotype 19A est passé de 32 (57,1 % des souches) en 2010 à 5 (17,2 %) en 2013 chez les enfants de moins de 5 ans.

Chez les personnes âgées de 65 ans et plus, le nombre total de cas a fléchi légèrement après l'introduction de la vaccination chez les enfants passant d'une moyenne de 130/an pour la période prévacinale 2003-2004 à 112,5 en période postvaccinale 2005-2006, soit une baisse de 13,5 %. Depuis 2006, le nombre de cas dans ce groupe d'âge avait subi une augmentation passant de 103 cas en 2006 à une moyenne de 143 cas/an de 2008 à 2010, un nombre équivalent à celui de la période prévacinale (138 cas en 2004). Au cours des dernières années, le nombre de souches isolées d'IIP a également un peu diminué chez les adultes de 65 ans et plus. Le nombre annuel de souches est passé de 156 en 2009 à 137 en 2010 à 115 en 2011, 121 en 2012 et 117 en 2013. Chez ce groupe d'âge, le nombre de souches de sérotype 7F est passé de 16 (10,3 %) en 2009 à 8 (6,8 %) en 2013. On observe également une diminution du nombre de souches de sérotype 19A isolées chez les 65 ans et plus puisqu'il passe de 28 (20,4 %) en 2010 à 13 (11,1 %) en 2013. Quant à lui, le sérotype 22F est passé de 15 (9,6 %) en 2009 à 8 (6,8 %) en 2013.

3.2.3 ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DES SÉROTYPES EN FONCTION DES COMPOSANTES DES VACCINS VPC-7, VPC-10 ET VPC-13

L'impact du programme d'immunisation contre le pneumocoque chez les enfants de moins de 5 ans peut être apprécié en constatant la proportion des sérotypes inclus dans les vaccins 7-valent (sérotypes 4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F et 23F), 10-valent (les sérotypes du VPC-7 + 1, 5 et 7F) et 13-valent (les sérotypes du VPC-10 + 3, 6A et 19A) (figure 9 et tableau 4). En 2001, la proportion des souches de sérotypes associés au 7-valent était de 82,5 % (137/166) chez les moins de 5 ans. Ce chiffre a diminué pour atteindre entre 0 et 3,5 % pendant les 5 dernières années. Dès 2006, on remarque une augmentation du sérotype 19A (13 cas cette année-là), qui atteint son maximum en 2009 avec un total de 36 cas qui représente alors 41,9 % des cas. Le nombre diminue dès 2010 avec 32 cas observés. La diminution est nette dès 2011, et on ne recense plus que 18 cas en 2011, 11 cas en 2012 (26,8 % des cas) et 5 cas en 2013 (17,2 % des cas). De 2001 à 2005, on a observé 4 cas ou moins de sérotype 7F, mais ce nombre a augmenté depuis 2006 pour atteindre 11 cas (12,8 %) en 2009, il a ensuite diminué pour atteindre 1 cas (2,4 %) en 2012. En 2013, aucune souche de sérotype 7F n'a été identifiée chez les enfants de moins de 5 ans. Il est intéressant de noter que le nombre de souches de sérotype 3 n'avait pas diminué avant 2013, année au cours de laquelle une seule souche de sérotype 3 a été retrouvée.

Les changements observés après l'introduction du programme universel d'immunisation ne sont pas seulement observés chez les jeunes enfants. On observe également des changements majeurs dans la distribution des sérotypes chez les individus de 5 ans et plus (figure 10 et tableau 5). Ainsi, la proportion des sérotypes inclus dans le VPC-7 a radicalement diminué depuis 2005. Toutefois, on note une augmentation de la proportion des sérotypes 7F et 19A ainsi que les sérotypes non vaccinaux. Une diminution de la fréquence des sérotypes 7F et 19A chez les 5 ans et plus est observée en 2013. De plus, le nombre des sérotypes non inclus dans le VPC-7, VPC-10 et VPC-13 (sérotypes « autres ») est en augmentation. L'immunité de groupe n'a pas encore été notée depuis l'introduction du VPC-13 en 2011.

3.2.4 RÉSISTANCE AUX ANTIBIOTIQUES

Les résultats des épreuves de sensibilité aux antibiotiques sont présentés au tableau 6. Ainsi, 32 (10,3 %) souches isolées étaient résistantes à la pénicilline G selon le critère méningé alors que seulement 3 souches (1,0 %) étaient non sensibles (intermédiaires) selon le critère non méningé. Parmi les 8 souches isolées du LCR, 6 étaient sensibles à la pénicilline G et 2 étaient résistantes selon le critère méningé. Trois souches étaient non sensibles aux céphalosporines de troisième génération selon le critère non méningé et 6 étaient non sensibles (3 souches résistantes et 3 intermédiaires) selon le critère méningé.

Les sérotypes des 32 souches non sensibles à la pénicilline G selon le critère méningé étaient : 15A (11/12 souches soit 92,0 %), 19A (7/36 souches soit 19,0 %), 23A (5/10 souches soit 50,0 %), 6C (4/16 souches soit 25,0 %), 19F (2/4 souches soit 50,0 %) et 1 souche de chacun des sérotypes suivants : 15C (1/3 souches soit 33,0 %), 23B (1/5 souches soit 20,0 %) et non sérotypable (1/2 souches soit 50,0 %).

Dans l'ensemble, 13,2 % des souches se sont avérées résistantes à la clindamycine en 2013, une proportion comparable à celle de 2012 (15,5 %), 2011 (13,7 %), 2010 (14,7 %), et 2009 (15,3 %). Le taux de résistance au triméthoprime-sulfaméthoxazole semble stable au cours des dernières années. Au Québec, le taux de résistance aux fluoroquinolones est inférieur à 2,0 % depuis 12 ans. Toutes les souches étaient sensibles à la vancomycine.

Parmi les sérotypes les plus prévalents, les souches de sérotypes 15A, 19A et 33F étaient plus particulièrement associées à de la résistance aux antibiotiques contrairement à d'autres sérotypes tels 3, 7F, 12F et 22F (figure 11).

L'évolution des taux de résistance pour 5 des antibiotiques testés durant les 14 dernières années est représentée à la figure 12. Globalement, la proportion de souches non sensibles est stable ou en décroissance depuis 2004 à l'exception de l'érythromycine et de la clindamycine dont les pourcentages de résistance ont augmenté en 2012.

Les données de résistance selon différents groupes d'âges (tous âges, < 5 ans, 5 à 64 ans et ≥ 65 ans) pour 2008 à 2013 sont présentées aux tableaux 7 à 10.

4 Surveillance renforcée chez les enfants de moins de 5 ans

4.1 Estimation de l'incidence basée sur les données de laboratoire

4.1.1 SOUCHES

La surveillance renforcée chez les moins de 5 ans a été introduite en 2005 pour mesurer l'impact du programme universel d'immunisation sur l'évolution des IIP selon la distribution des sérotypes des souches circulantes dans cette catégorie d'âge. Cette année, 57 cas d'IIP ont été rapportés par l'ensemble des laboratoires québécois participants pour une incidence globale de 12,8 cas/100 000 enfants. Ce taux d'incidence est le plus bas observé dans ce groupe d'âge au cours des dernières années (tableau 11). Les souches ont été isolées du sang (50; 87,7 %), du LCR (3; 5,3 %) et d'autres sites normalement stériles (4; 7,0 %). La répartition selon le sexe était de 20 filles et 37 garçons (proportion féminine = 35,0 %).

4.1.2 SÉROTYPES

Après une diminution spectaculaire en 2005 par rapport aux années préprogramme, le nombre total d'IIP a augmenté à partir de 2006, pour ensuite diminuer à partir de 2010. Par contre, le nombre de souches de sérotype inclus dans le VPC-7 a presque constamment diminué depuis 2005 passant de 67 (58,8 %) en 2005 à 1 (1,8 %) en 2013. Les données démontrent que l'on peut donc considérer que la transmission des souches de sérotypes vaccinaux inclus dans le VPC-7 a quasiment été enrayée chez les enfants de moins de 5 ans.

Les données du tableau 11 démontrent qu'en 2013, le nombre de cas chez les enfants de moins de 5 ans a diminué, en particulier dû à une diminution du 19A depuis 2011 mais aussi du 7F depuis 2010. On observe, en 2010, que le nombre de cas dans le groupe d'âge 6 mois à < 1 an est plus bas comparativement aux autres années. En 2012, on observe, pour la première fois une diminution de la fréquence des souches chez les < 6 mois. Il pourrait également s'agir d'une variation aléatoire. Cette diminution s'est maintenue en 2013.

En 2013, le sérotype 19A représentait 16,0 % (9/57) des souches isolées d'infections pneumococciques invasives chez les moins de 5 ans comparativement à 55,0 % (56/101) en 2010, 36,0 % en 2011 (32/88) et 27,0 % en 2012 (18/66).

On remarque une diminution du sérotype 7F chez les enfants, particulièrement chez les 6 mois à < 2 ans lorsqu'une majorité des enfants de cet âge a reçu le VPC-10. Ce sérotype est passé de 5 cas (20,8 %) en 2009 à 0 en 2013 dans le groupe des 6 mois à < 1 an et de 9 cas (16,1 %) en 2009 à 0 en 2013 dans le groupe des 1 an.

En 2011, une nette diminution des souches de sérotype 19A est observée dans le groupe des 1 an. Ici, ce sont essentiellement des cohortes ayant reçu d'abord le VPC-10 et par la suite le VPC-13. La même situation est notée en 2011 et particulièrement en 2012 chez les 2 à < 5 ans correspondant à des cohortes exposées au VPC-7 et VPC-10, mais aussi au VPC-10 et par la suite au VPC-13.

Le tableau 12 présente la répartition des souches analysées dans le cadre du programme québécois de surveillance renforcée chez les enfants de moins de 5 ans depuis 2008 en fonction des sérotypes et des profils de résistance à la pénicilline G.

Le tableau 13 présente la répartition des souches analysées dans le cadre du programme québécois de surveillance renforcée chez les enfants de moins de 5 ans depuis 2005 en fonction des vaccins VPC-7, VPC-10 et VPC-13.

4.1.3 RÉSISTANCE AUX ANTIBIOTIQUES

Les résultats des épreuves de sensibilité aux antibiotiques pour les 57 souches d'IIP de 2013 sont présentés au tableau 14. Toutes les souches étaient sensibles à la lévofloxacine et à la vancomycine. La majorité des souches étaient sensibles à la pénicilline G selon le critère non méningé (≤ 2 mg/L), mais 19,3 % étaient résistantes selon le critère méningé ($\geq 0,12$ mg/L). Les 3 souches isolées du LCR étaient sensibles à la pénicilline G et à la ceftriaxone selon les critères méningés. Les pourcentages de souches trouvées non sensibles à la pénicilline G sont demeurés stables depuis quelques années : 21,0 % (24/114 souches) en 2005, 20,0 % (15/76 souches) en 2006 et 21,0 % (23/109) en 2007. Les critères méningés et non méningés ayant été introduits en 2008, la hausse du pourcentage de résistance à la pénicilline G (critère méningé) en 2008 (22,3 %), 2009 (30,7 %), 2010 (27,7 %), 2011 (22,7 %) comparativement aux années précédentes résulte de cette modification mais est compensée par l'absence de résistance des souches répondant au critère non méningé. En 2012 et 2013, les pourcentages de souche résistante à la pénicilline G selon le critère méningé sont les plus bas depuis l'introduction des nouveaux critères d'interprétation soit 16,7 % et 19,3 %, respectivement. Parmi les 11 souches non sensibles à la pénicilline G étudiées en 2013, 5 appartenaient à des sérotypes vaccinaux (19A (5 souches)) et 5 à des sérotypes non vaccinaux ((15A (3 souches), 15C (1 souche), 6C (1 souche)) et 1 souche était non sérotypable.

Les épreuves de sensibilité à l'érythromycine ont révélé que 17 souches (29,8 %) étaient résistantes en 2013, une proportion légèrement inférieure à celle des 5 années précédentes (32,2 % en 2008, 33,6 % en 2009, 33,7 % en 2010, 32,9 % en 2011 et 30,3 % en 2012). Parmi les 17 souches résistantes à l'érythromycine, 16 étaient résistantes ou intermédiaires à la clindamycine (94,0 %). Cette résistance était associée à la présence du gène *erm(B)* qui altère le site d'action des macrolides (érythromycine) et lincosamides (clindamycine) sur les ribosomes bactériens. De plus, 2 de ces 16 (12,5 %) souches étaient aussi porteuses du gène *mef(A)*. Des souches porteuses des gènes *erm(B)* et *mef(A)* simultanément ont déjà été rapportées dans la littérature. Cette proportion varie selon les années soit 10,3 % en 2008, 19,6 % en 2009, 6,5 % en 2010 et 20,8 % en 2011 et 7,1 % en 2012. Une étude canadienne publiée en 2007 a rapporté une proportion de 5,8 %⁽⁴¹⁾. La résistance de l'autre souche (résistante à l'érythromycine et sensible à la clindamycine) était associée au gène *mef(A)* (1 souche) qui confère une résistance aux macrolides seulement. La présence prédominante du gène *erm(B)* chez les souches résistantes à l'érythromycine est comparable à ce qui a déjà été rapporté au Québec pour des souches de pneumocoque isolées de tous sites⁽⁴⁰⁾.

Seize des 57 (28,1 %) souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans en 2013, étaient multirésistantes (non sensibles à 2 classes d'antibiotiques ou plus). Ces isolats appartenaient aux sérotypes suivants : 19A (6 souches), 15A et 33F (3 souches chacun), 6C, 9V, et 22F (1 souche chacun) et une souche non typable. Ce pourcentage prend en considération le critère méningé pour la pénicilline G et la ceftriaxone.

Parmi les sérotypes les plus prévalents chez les enfants de moins de 5 ans, les souches de sérotypes 15A, 19A et 33F étaient plus particulièrement associées à de la résistance aux antibiotiques contrairement à d'autres sérotypes tels 10A, 15B, 15C, 16F, 21, 22F et 38 (figure 13). Deux souches de sérotype 19A étaient respectivement résistantes à 4 et 5 classes différentes d'antibiotiques.

La figure 14 présente plus spécifiquement l'évolution des profils de résistance pour toutes les souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans depuis 2005, suite à la mise en place de la surveillance renforcée pour ce groupe d'âge. La modification importante de la répartition de certains sérotypes fortement associés à la résistance aux antibiotiques rend les comparaisons globales pour le total des souches difficiles. Pour tenir compte de ce fait, les résultats de la sensibilité à la pénicilline G en fonction de divers sérotypes obtenus en période postvaccinale sont présentés au tableau 12.

5 Études des profils de résistance des souches non sensibles à la pénicilline

Dans le cadre du programme de surveillance, l'étude de la résistance aux antibiotiques généralement utilisés pour le traitement des IIP est effectuée non seulement pour détecter l'émergence de nouvelles résistances mais aussi pour étudier la résistance simultanée à plusieurs antibiotiques (multirésistance). À cet effet, la non sensibilité à la pénicilline est fréquemment utilisée comme marqueur de ces phénomènes. Le profil de sensibilité à diverses classes d'antibiotiques a été examiné pour 537 souches reçues dans le cadre des différents volets du programme de surveillance de 2013. Cet échantillonnage inclut 460 souches sensibles à la pénicilline G et 77 souches non sensibles à la pénicilline G (tableau 15).

Au total, 109 souches (20,3 %) étaient multirésistantes (non sensibles à 2 classes d'antibiotiques ou plus). Parmi les 460 souches sensibles à la pénicilline G, seulement 35 (7,6 %) étaient multirésistantes. Ce taux est variable selon les années (11,2 % en 2012, 6,2 % en 2011, 8,4 % en 2010, 8,4 % en 2009). La totalité de ces souches étaient non sensibles aux macrolides et près de 95,0 % résistantes aux lincosamides. La multirésistance était beaucoup plus fréquente chez les souches non sensibles à la pénicilline G (74/77 : 96,1 %). Cette proportion se situait entre 66,0 % et 95,0 % entre 2004 et 2012.

Parmi les 537 souches testées, 74 étaient de sérotype 19A dont 19 résistantes (25,7 %) à la pénicilline G et 32 de sérotype 15A dont 29 résistantes (90,6 %) à la pénicilline G selon le critère méningé. Les sérotypes des souches trouvées non sensibles à la pénicilline G (critère méningé) étaient par ordre décroissant : 15A (29 souches), 19A (19 souches), 23A (10 souches), 6C (6 souches), 6A (3 souches), 19F (2 souches) et 6B, 9V, 10A, 14, 15C, 23B, 35B (1 souche chacun) et une souche non typable.

Parmi les sérotypes les plus fréquents en 2013, la multirésistance était particulièrement présente chez les souches de sérotype 15A (31/32 souches) et 19A (34/74 souches) contrairement aux autres sérotypes (2/41 souches de sérotype 3, 1/43 souches de sérotype 7F et 1/61 souches de sérotype 22F).

Cette proportion importante de multirésistance du sérotype 15A a été aussi observée au cours des 4 années précédentes : 33/35 souches en 2012, 30/32 souches en 2011, 27/27 souches en 2010 et 41/42 souches en 2009.

6 Discussion

En décembre 2004, l'immunisation des enfants de moins de 5 ans avec 3 doses du vaccin conjugué 7-valent a été ajoutée au calendrier régulier d'immunisation. Cette décision a été accompagnée d'un rattrapage passif, mais extensif des enfants âgés de 0-4 ans^(13,14). Dans les dernières années, 2 nouveaux vaccins antipneumococciques ont été homologués au Canada et introduits dans le programme régulier de vaccination au Québec, le Synflorix (10-valent) en 2009 et le Prevnar 13 (13-valent) en 2011. Au Québec, tout comme dans d'autres provinces et pays, une surveillance renforcée des infections invasives a été instituée dès l'introduction du VPC-7. En 2013, neuvième année postvaccinale avec le VPC-7, l'incidence des IIP au Québec tous âges confondus et basée sur les laboratoires se situe à 12,3/100 000 habitants, elle est en diminution depuis 2012, alors qu'après une chute survenue entre 2004 et 2006, elle avait augmenté progressivement entre 2007 et 2011 à des taux supérieures à ce qui a été rapportée aux États-Unis en 2012 (10,0/100 000)⁽⁶⁾. Les enfants et les personnes de plus de 65 ans demeurent les groupes les plus touchés par les IIP. Les effets du programme de vaccination ont été particulièrement visibles dans les groupes ciblés par la vaccination (moins de 5 ans).

Depuis l'introduction du programme universel d'immunisation chez les moins de 5 ans en 2005, la proportion de souches dont le sérotype est inclus dans le 7-valent a chuté remarquablement dans ce groupe d'âge, passant de 81,5 % en 2004 (période prévaccinale) à 1,8 % en 2013, avec une seule souche retrouvée chez les moins de 5 ans cette année-là. Ce résultat est remarquable et témoigne de la haute efficacité populationnelle d'un programme de vaccination comportant 2 + 1 doses pour la grande majorité des enfants. Ces observations sont comparables à ce qui a été rapporté aux États-Unis où un calendrier 3 + 1 est préconisé⁽⁸⁾.

En 2013, le taux d'incidence observé chez les moins de 5 ans est de 12,8/100 000, le plus faible observé dans ce groupe d'âge depuis l'introduction du programme de vaccination. Au cours des 4 dernières années, les souches dont les sérotypes sont couverts par le 10-valent (en particulier le 7F) était également en diminution particulièrement chez les enfants de moins de 5 ans. Cette chute pourrait s'expliquer par l'introduction du VPC-10 au cours de l'été 2009 chez les nourrissons et pour la dose de rappel de 1 an, qui représente le groupe le plus à risque de la population. Depuis 2011, une diminution du nombre d'IIP et particulièrement au niveau des souches 19A chez le groupe des moins de 5 ans fait suite à l'introduction du vaccin 13-valent en 2011. Par contre, cette diminution semblait déjà amorcée chez les moins de 5 ans en 2010 alors que le nombre de souches 19A était encore en augmentation chez les 5 ans et plus. Il est possible que l'introduction du 10-valent (Synflorix) au Québec en 2009 puisse également expliquer en partie cette baisse via une meilleure immunité conférée contre le sérotype 19A par protection croisée avec le sérotype 19F⁽³⁹⁾ avec ce vaccin plutôt que le VPC-7. Une étude québécoise démontre une fréquence moindre du sérotype 19A chez les enfants ayant reçu le VPC-10 (2 doses + 1) comparativement aux enfants ayant été vaccinés avec le VPC-7. Cependant, cette diminution est statistiquement non-significative⁽¹⁶⁾. Dans un contexte d'utilisation séquentielle de différents vaccins, l'interprétation de variation dans une série chronologique doit être prudente, car des enfants ont été vaccinés avec un seul ou une combinaison de différents vaccins et une cohorte vaccinée avec un seul vaccin peut bénéficier de l'effet indirect généré par des cohortes plus jeunes ou plus vieilles vaccinées avec des vaccins différents. La diminution observée dans l'ensemble de la population pourrait être expliquée par une immunité de groupe. Cependant, le groupe ciblé par les nouveaux vaccins est assez limité (< 2 ans) et il faut aussi penser au rôle possible des variations temporelles naturelles des différents sérogroupes⁽²⁵⁾ pour expliquer les diminutions observées.

L'introduction du programme de vaccination chez les jeunes enfants a influencé l'incidence des IIP et la distribution des sérotypes dans d'autres groupes d'âge en particulier chez les personnes âgées de 50 ans et plus^(24,29,31,34). Il a été suggéré que les personnes plus âgées cohabitant avec de jeunes enfants vaccinés étaient moins à risque d'être colonisés ou de développer une infection avec l'un des 7 sérotypes vaccinaux du VPC-7⁽²⁴⁾. Les données disponibles à travers le réseau des hôpitaux sentinelles indiquent une diminution de 13,5 % du nombre d'IIP chez les personnes de 65 ans et plus entre les périodes prévaccinale de 2003-2004 (260 cas) et postvaccinale de 2005-2006 (225 cas). Par contre, cette diminution a été de courte durée, dès 2007 l'effet a disparu⁽¹⁵⁾. En 2013, 117 cas d'IIP ont été dénombrés dans ce groupe d'âge; un nombre supérieur à celui de 2006 (103 cas). Dans la mesure où la distribution des sérotypes est en constante évolution, l'impact du VPC-13 dans ce groupe d'âge est à surveiller.

Suite à une proportion élevée en 2010 (20,0 %), on observe depuis 2011 une diminution des souches 19A isolées chez les 65 ans et plus. Ces données semblent aussi suggérer l'effet d'une immunité de groupe au niveau des individus non vaccinés suite à l'introduction des vaccins VPC-10 et VPC-13 au calendrier d'immunisation des enfants du Québec, mais pourraient également être l'effet d'une cyclicité des souches circulantes, vu que la population ciblée par les nouveaux vaccins était limitée aux nouvelles cohortes de naissances pour les immunisations de base et le rappel prévu à 1 an.

La proportion des sérotypes inclus dans le vaccin 23-valent chez les personnes de 65 ans et plus est de 65,8 % cette année. Bien que l'efficacité du vaccin 23-valent puisse varier entre 50 et 80,0 %⁽³³⁾, les données du Québec révèlent que les taux de vaccination dans cette population ne sont pas très élevés. En effet, une enquête québécoise sur les couvertures vaccinales contre le pneumocoque estimait qu'en 2012, 53,7 % (IC 95,0 % : 50,7; 56,8) des Québécois de 65 ans et plus étaient vaccinés⁽¹⁹⁾. De plus, la protection conférée par un vaccin polysaccharidique pourrait être de courte durée⁽³²⁾.

Depuis 2007, le sérotype 19A est l'un des deux plus fréquents sérotypes tant dans la population générale que chez les enfants de moins de 5 ans. L'émergence de ce sérotype a également été rapportée aux États-Unis^(7,8,9). Sa présence est observée dans plusieurs régions. Elle est particulièrement préoccupante puisqu'elle a été associée à un taux élevé d'infections invasives, à des échecs thérapeutiques et à de la multirésistance^(10,37,38).

Le sérotype 19A cause maintenant 17,0 % des infections invasives chez les jeunes enfants une diminution comparativement aux années dernières (57,0 % en 2010, 37,0 % en 2011, 27,0 % en 2012). En plus de ne pas être inclus dans les vaccins 7 et 10-valent, le sérotype 19A est fréquemment résistant à la pénicilline G, ce qui rend le phénomène doublement important et préoccupant. L'introduction du vaccin Prevnar 13 qui contient ce sérotype en janvier 2011 au calendrier régulier de vaccination peut probablement expliquer la diminution des souches de sérotype 19A comparativement aux années dernières. Il sera donc important de suivre son évolution dans les prochaines années.

L'émergence du sérotype 7F chez les enfants et les adultes a été mise en évidence au Québec en 2009. Ce phénomène a également été observé dans d'autres pays à travers le monde entre autres aux États-Unis, en France et au Portugal^(3,18,42). La situation de ce sérotype dans le reste du Canada est également préoccupante^(1,17) particulièrement chez les 5 ans et plus⁽²⁾. Au Québec, ce sérotype est encore présent (7,4 %) dans ce groupe d'âge, mais a perdu du terrain. Il occupe maintenant la quatrième place derrière les sérotypes 19A (1^{re} place, 13,0 %), 22F (2^e place, 9,6 %) et 3 (3^e place, 8,0 %). Chez les enfants de moins de 5 ans, ce sérotype a subi une baisse remarquable (1,8 %) suite à l'introduction du VPC-10 et occupe la quatrième position derrière les sérotypes 19A (1^{re} place,

15,8 %), 22F (2^e place, 12,3 %) et 3 (3^e place, 3,5 %). Ces résultats correspondent aux données des hôpitaux sentinelles et non sentinelles. Les souches de sérotype 7F sont généralement sensibles aux antibiotiques contrairement aux souches de sérotype 19A.

Une diminution du nombre d'isolats dont le sérotype est inclus dans les vaccins VPC-10 et le VPC-13 est amorcée chez les enfants de moins de 5 ans. Cette baisse est d'autant plus importante due au fait que les souches de sérotype 19A couvertes par le VPC-13 sont souvent multirésistantes. L'impact de l'introduction de ces vaccins est notable par une diminution du nombre de souches dont les sérotypes sont inclus dans ces vaccins et la baisse des sérotypes 7F et 19A est particulièrement appréciable. Il est donc important qu'un suivi de la distribution des sérotypes en circulation dans les populations tant pédiatrique qu'adulte soit maintenu.

La présence de sérotypes non inclus dans le VPC-7 et non sensibles aux bêta-lactamines⁽³⁵⁾, tel le sérotype 19A, renforce l'importance de poursuivre la surveillance. Certains auteurs ont déjà rapporté une augmentation de la non sensibilité à la pénicilline G parmi les sérotypes non inclus dans le vaccin^(22,28,35,38). De plus, nos données indiquent qu'il existe une association entre la résistance à la pénicilline G et la multirésistance. La difficulté de traitement associée à des souches multirésistantes telles que le 19A a été rapportée notamment chez des cas d'enfants ayant subi des tympanotomies⁽³⁸⁾. La multirésistance est également associée au sérotype 15A, un phénomène décrit ailleurs dans le monde⁽³⁰⁾.

Les taux de résistance aux antibiotiques des souches de *S. pneumoniae* isolées au Québec en 2013 sont plus faibles que ceux rapportés aux États-Unis⁽⁶⁾ en ce qui concerne la pénicilline, la céfotaxime, l'érythromycine et le triméthoprim-sulfaméthoxazole, et comparables pour la vancomycine et la lévofloxacine. Comparativement aux données canadiennes de 2012⁽²⁾, le taux de résistance observé pour les souches du Québec en 2013 est plus faible pour le TMP-SMX, comparable pour la pénicilline, la ceftriaxone et lévofloxacine et supérieur pour la clindamycine.

La surveillance provinciale permet de suivre adéquatement l'évolution des souches pour tous les cas chez les moins de 5 ans. Il faut également considérer que certains cas de *S. pneumoniae* peuvent être diagnostiqués par PCR. Ce test est effectué en présence d'une culture négative ce qui signifie que ces cas n'étaient pas détectés auparavant dans le cadre de la surveillance. La diminution des cas observée au Québec ne peut donc pas être attribuable à l'utilisation du PCR, car la culture est toujours recommandée, mais en présence de culture négative avec une suspicion d'infection à pneumocoque, un PCR peut être réalisé afin de détecter *S. pneumoniae*. On estime le pourcentage de cas diagnostiqués par PCR à 6,0 % en 2012 et à 3,0 % en 2013 (données LSPQ). Cependant, il faut noter que certains cas peuvent être directement détectés par PCR par le centre hospitalier et ne sont pas nécessairement référés au LSPQ pour confirmation. Les données de surveillance en laboratoire sont parallèles à ce qui est observé dans MADQ qui en principe inclut les cas détectés par PCR.

Conclusion

L'introduction du vaccin VPC-7 au calendrier d'immunisation des jeunes enfants a eu un impact important sur l'incidence des IIP dans ce groupe d'âge. En effet, les résultats de la surveillance renforcée prospective chez les enfants de moins de 5 ans en cours depuis 2005 a démontré une importante diminution du nombre de cas d'infections invasives et ce, malgré une augmentation relative de la proportion des sérotypes non vaccinaux, en particulier des sérotypes 7F et 19A. Toutefois depuis 2010, les souches de sérotype 7F ont diminué chez le groupe d'âge des moins de 5 ans et, il en est de même pour les souches de sérotype 19A. Ces diminutions sont observées à la suite de l'introduction récente des vaccins VPC-10 et VPC-13 dans le programme d'immunisation des enfants.

Malgré la disponibilité du vaccin 23-valent depuis plusieurs années, il n'y a pas eu de diminution marquée dans le nombre de cas ni dans l'incidence des IIP chez les adultes de 65 ans et plus depuis 2000. Dans ce groupe d'âge, 39,0 % et 65,0 % des infections sont causées par des souches de sérotypes inclus dans les vaccins 13 et 23-valent, respectivement. Les infections dues à des souches incluses dans le VPC-7 ont beaucoup diminué, particulièrement chez les enfants de moins de 5 ans, mais également chez les 65 ans et plus. L'implantation de programmes de vaccination et la mise à jour des calendriers d'immunisation dans la population adulte, en particulier celle âgée de 65 ans et plus, constituent des enjeux importants de santé publique. Il est également admis que le vaccin pneumococcique polysaccharidique présente certaines limites en termes d'efficacité chez les personnes à haut risque d'infection invasive et de persistance de la protection.

L'étude de la sensibilité aux antibiotiques confirme la résistance aux macrolides et à la clindamycine en plus de la résistance à la pénicilline G chez les souches de *S. pneumoniae*. Il est donc recommandé d'effectuer des épreuves de sensibilité sur les isolats retrouvés dans les sites normalement stériles afin d'être en mesure de suivre les tendances de résistance aux antibiotiques ainsi que l'évolution du phénomène de multirésistance chez le pneumocoque.

La surveillance continue en laboratoire est importante, car elle permet l'étude des sérotypes et des profils de résistance aux antibiotiques, deux paramètres essentiels pour la planification des programmes d'immunisation, le choix des vaccins et l'élaboration de guides thérapeutiques. La poursuite du programme de surveillance permettra de suivre l'évolution des différents sérotypes et des résistances suite à l'introduction des vaccins VPC-10 et VPC-13 chez les enfants du Québec et plus particulièrement de mesurer leur impact sur la prévalence des sérotypes 19A et 7F. Afin d'identifier un éventuel remplacement sérotypique, il faut demeurer à l'affût afin d'être en mesure de détecter une augmentation des sérotypes autres que ceux contenus dans le vaccin actuellement utilisé au Québec chez les enfants.

Le VPC-13 a été homologué pour l'usage chez l'adulte au Canada. Des discussions sont en cours pour préciser les indications de ce vaccin conjugué chez les adultes. Dans ce contexte, il serait pertinent de renforcer la surveillance chez les adultes comme cela a été le cas pour les enfants en 2005.

Références

1. Adam, H. J., J. A. Karlowky, K. A. Nichol, M. W. Gilmour, D. J. Hoban, J. Embree, and G. G. Zhanel. 2012. Baseline epidemiology of *Streptococcus pneumoniae* serotypes in Canada prior to the introduction of the 13-valent pneumococcal vaccine. *Microb. Drug Resist.* 18:176-182.
2. Agence de santé publique du Canada. 2013. Surveillance nationale en laboratoire de *Streptococcus pneumoniae* et *Streptococcus pyogenes* au Canada. Rapport sommaire annuel de 2012.
3. Aguiar, S. I., I. Serrano, F. R. Pinto, J. Melo-Cristino, and M. Ramirez. 2008. Changes in *Streptococcus pneumoniae* serotypes causing invasive disease with non-universal vaccination coverage of the seven-valent conjugate vaccine. *Clin. Microbiol. Infect.* 14:835-843.
4. Austrian, R. 1976. The quellung reaction, a neglected microbiologic technique. *Mt. Sinai J. Med* 43:699-709.
5. Boulianne, N., P. De Wals, G. Deceuninck, M. Douville-Fradet, É. Fortin, L. Jetté, F. Markowski, and M. Ouakki. 2007. Impact du programme d'immunisation par le vaccin pneumococcique conjugué heptavalent (VPC-7), au Québec, Canada. Institut national de santé publique du Québec.
6. Centers for Disease Control and Prevention. 2013. Active bacterial core surveillance (ABCs) report, Emerging Infections Program Network, *Streptococcus pneumoniae* - 2012.
7. Centers for Disease Control and Prevention. 2007. Emergence of antimicrobial-resistant serotype 19A *Streptococcus pneumoniae*--Massachusetts, 2001-2006. *MMWR* 56:1077-1080.
8. Centers for Disease Control and Prevention. 2008. Invasive pneumococcal disease in children 5 years after conjugate vaccine introduction--eight states, 1998-2005. *MMWR* 57:144-148.
9. Centers for Disease Control and Prevention. 2010. Invasive pneumococcal disease in young children before licensure of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine - United States, 2007. *MMWR* 59:253-257.
10. Choi, E. H., S. H. Kim, B. W. Eun, S. J. Kim, N. H. Kim, J. Lee, and H. J. Lee. 2008. *Streptococcus pneumoniae* serotype 19A in children, South Korea. *Emerg. Infect. Dis.* 14:275-281.
11. CLSI. 2009. Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically; eighth edition. Clinical and Laboratory Standards Institute. M07-A8. Wayne, Pennsylvania.
12. CLSI. 2013. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twenty-third informational supplement. Clinical and Laboratory Standards Institute. Clinical and Laboratory Standards Institute M100-S23. Wayne, Pennsylvania.
13. Comité d'immunisation du Québec (CIQ). 2005. 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. Institut national de santé publique du Québec.
14. De Wals P, N. Boulianne, E. Sevin, M. Ouakki, G. Deceuninck, and M. Guay. 2009. Uptake of pneumococcal conjugate vaccine: methodological issues in measurement and impact of publicly funded programs. *Can. J. Public Health* 100:413-416.

15. De Wals P., B. Lefebvre, F. Markowski, G. Deceuninck, F. Defay, M. Douville-Fradet, and M. Landry. 2014. Impact of 2+1 pneumococcal conjugate vaccine program in the province of Quebec, Canada. *Vaccine* 32:1501-1506.
16. De Wals P., B. Lefebvre, F. Defay, G. Deceuninck, and N. Boulianne. 2012. Invasive pneumococcal diseases in birth cohorts vaccinated with PCV-7 and/or PHiD-CV in the province of Quebec, Canada. *Vaccine* 30:6416-6420.
17. Demczuk, W. H., I. Martin, A. Griffith, B. Lefebvre, A. McGeer, A. Shane, G. G. Zhanel, G. J. Tyrrell, M. W. Gilmour, Toronto Invasive Bacterial Diseases Network, and Canadian Public Health Laboratory Network. 2012. Serotype distribution of invasive *Streptococcus pneumoniae* in Canada during the introduction of the 13-valent pneumococcal conjugate vaccine, 2010. *Can. J. Microbiol.* 58:1008-1017.
18. Dortet, L., M. C. Ploy, C. Poyart, and J. Raymond. 2009. Emergence of *Streptococcus pneumoniae* of serotype 19A in France: molecular capsular serotyping, antimicrobial susceptibilities, and epidemiology. *Diagn. Microbiol. Infect. Dis.* 65:49-57.
19. Dubé, E., F. Defay, and M. Kiely. 2013. Enquête québécoise sur la vaccination contre la grippe saisonnière, le pneumocoque et la rougeole : 2012.
20. Facklam, R. R. and J. A. Washington. 1991. *Streptococcus* and related catalase-negative gram positive cocci., p. 238-257. *In: A. Balows, W. J. Jr. Hausler, K. L. Herman, H. D. Isenberg, and H. J. Shadomy (eds.), Manual of Clinical Microbiology. American Society for Microbiology., Washington, DC.*
21. Farrell, D. J., S. G. Jenkins, S. D. Brown, M. Patel, B. S. Lavin, and K. P. Klugman. 2005. Emergence and spread of *Streptococcus pneumoniae* with *erm(B)* and *mef(A)* resistance. *Emerg. Infect. Dis.* 11:851-858.
22. Farrell, D. J., K. P. Klugman, and M. Pichichero. 2007. Increased antimicrobial resistance among nonvaccine serotypes of *Streptococcus pneumoniae* in the pediatric population after the introduction of 7-valent pneumococcal vaccine in the United States. *Pediatr. Infect. Dis. J.* 26:123-128.
23. Halpern, M. T., J. K. Schmier, L. M. Snyder, C. Asche, P. W. Sarocco, B. Lavin, R. Nieman, and L. A. Mandell. 2005. Meta-analysis of bacterial resistance to macrolides. *J. Antimicrob. Chemother.* 55:748-757.
24. Hammit, L. L., D. L. Bruden, J. C. Butler, H. C. Baggett, D. A. Hurlburt, A. Reasonover, and T. W. Hennessy. 2006. Indirect effect of conjugate vaccine on adult carriage of *Streptococcus pneumoniae*: an explanation of trends in invasive pneumococcal disease. *J. Infect. Dis.* 193:1487-1494.
25. Harboe, Z. B., T. L. Benfield, P. Valentiner-Branth, T. Hjuler, L. Lambertsen, M. Kaltoft, K. Krogfelt, H. C. Slotved, J. J. Christensen, and H. B. Konradsen. 2010. Temporal trends in invasive pneumococcal disease and pneumococcal serotypes over 7 decades. *Clin. Infect. Dis.* 50:329-337.
26. Hoban, D. J., A. K. Wierzbowski, K. Nichol, and G. G. Zhanel. 2001. Macrolide-resistant *Streptococcus pneumoniae* in Canada during 1998-1999: prevalence of *mef(A)* and *erm(B)* and susceptibilities to ketolides. *Antimicrob. Agents Chemother.* 45:2147-2150.

27. Institut de la statistique du Québec. Données générales sur la population : Population du Québec par année d'âge et sexe et données démographiques régionales : régions administratives, population totale disponibles sur à l'adresse internet suivante (visitée le 15 mai 2014) : <http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/index.html>.
28. Jacobs, M. R., C. E. Good, B. Beall, S. Bajaksouzian, A. R. Windau, and C. G. Whitney. 2008. Changes in serotypes and antimicrobial susceptibility of invasive *Streptococcus pneumoniae* strains in Cleveland: a quarter century of experience. *J. Clin. Microbiol.* 46:982-990.
29. Lexau, C. A., R. Lynfield, R. Danila, T. Pilishvili, R. Facklam, M. M. Farley, L. H. Harrison, W. Schaffner, A. Reingold, N. M. Bennett, J. Hadler, P. R. Cieslak, and C. G. Whitney. 2005. Changing epidemiology of invasive pneumococcal disease among older adults in the era of pediatric pneumococcal conjugate vaccine. *JAMA.* 294:2043-2051.
30. Linares, J., C. Ardanuy, R. Pallares, and A. Fenoll. 2010. Changes in antimicrobial resistance, serotypes and genotypes in *Streptococcus pneumoniae* over a 30-year period. *Clin. Microbiol. Infect.* 16:402-410.
31. Long, S. S. 2005. Capsules, clones, and curious events: pneumococcus under fire from polysaccharide conjugate vaccine. *Clin. Infect. Dis.* 41:30-34.
32. Ministère de la santé et des services sociaux. 2013. Protocole d'immunisation du Québec. MSSS.
33. Moberley, S. A., J. Holden, D. P. Tatham, and R. M. Andrews. 2008. Vaccines for preventing pneumococcal infection in adults. *Cochrane Database Syst Rev*23:CD000422.
34. Musher, D. M. 2006. Pneumococcal vaccine--direct and indirect ("herd") effects. *N. Engl. J. Med.* 354:1522-1524.
35. Pai, R., M. R. Moore, T. Pilishvili, R. E. Gertz, C. G. Whitney, and B. Beall. 2005. Postvaccine genetic structure of *Streptococcus pneumoniae* serotype 19A from children in the United States. *J. Infect. Dis.* 192:1988-1995.
36. Park, I. H., D. G. Pritchard, R. Cartee, A. Brandao, M. C. Brandileone, and M. H. Nahm. 2007. Discovery of a new capsular serotype (6C) within serogroup 6 of *Streptococcus pneumoniae*. *J. Clin. Microbiol.* 45:1225-1233.
37. Pelton, S. I., H. Huot, J. A. Finkelstein, C. J. Bishop, K. K. Hsu, J. Kellenberg, S. S. Huang, R. Goldstein, and W. P. Hanage. 2007. Emergence of 19A as virulent and multidrug resistant pneumococcus in Massachusetts following universal immunization of infants with pneumococcal conjugate vaccine. *Pediatr. Infect. Dis. J.* 26:468-472.
38. Pichichero, M. E. and J. R. Casey. 2007. Emergence of a multiresistant serotype 19A pneumococcal strain not included in the 7-valent conjugate vaccine as an otopathogen in children. *JAMA.* 298:1772-1778.
39. Poolman, J., C. Frasch, A. Nurkka, H. Kayhty, R. Biemans, and L. Schuerman. 2011. Impact of the conjugation method on the immunogenicity of *Streptococcus pneumoniae* serotype 19F polysaccharide in conjugate vaccines. *Clin. Vaccine Immunol.* 18:327-336.
40. Weiss, K., C. Guilbault, L. Cortes, C. Restieri, and D. E. Low. 2002. Genotypic characterization of macrolide-resistant strains of *Streptococcus pneumoniae* isolated in Quebec, Canada, and in vitro activity of ABT-773 and telithromycin. *J. Antimicrob. Chemother.* 50:403-406.

41. Wierzbowski, A. K., K. Nichol, N. Laing, T. Hisanaga, A. Nikulin, J. A. Karlowsky, D. J. Hoban, and G. G. Zhanel. 2007. Macrolide resistance mechanisms among *Streptococcus pneumoniae* isolated over 6 years of Canadian Respiratory Organism Susceptibility Study (CROSS) (1998-2004). *J. Antimicrob. Chemother.* 60:733-740.
42. Zahner, D., A. Gudlavalleti, and D. S. Stephens. 2010. Increase in pilus islet 2-encoded pili among *Streptococcus pneumoniae* isolates, Atlanta, Georgia, USA. *Emerg. Infect. Dis.* 16:955-962.

Annexe 1

Les tableaux

Tableau 1 Répartition des cas* en fonction de la RSS du laboratoire hospitalier déclarant (94 hôpitaux) – 2013

RSS [†]		Nombre total de cas déclarés	Incidence/100 000 habitants de chaque région
01	Bas-Saint-Laurent	28	13,9
02	Saguenay–Lac-Saint-Jean	37	13,3
03	Capitale-Nationale	93	12,8
04	Mauricie et Centre-du-Québec	81	30,4
05	Estrie	59	18,5
06	Montréal	273	13,9
07	Outaouais	29	7,6
08	Abitibi-Témiscamingue	27	18,3
09	Côte-Nord	19	19,9
10	Nord du Québec	6	13,6
11	Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	17	18,2
12	Chaudière-Appalaches	37	8,8
13	Laval	40	9,6
14	Lanaudière	54	11,0
15	Laurentides	38	6,5
16	Montérégie	158	10,5
17	Nunavik	8	3,3
18	Terres-Cries-de-la-Baie-James	1	Non disponible
Total		1005	12,3

* Données basées sur la déclaration de souches au LSPQ.

† Région sociosanitaire.

Les taux réels peuvent être sous-estimés dans les régions limitrophes des grandes agglomérations où sont situés des centres hospitaliers tertiaires (Outaouais, Chaudière-Appalaches, Laval).

Incidence basée sur la population estimée au 1 juillet 2013 selon l'Institut de la statistique du Québec et disponibles <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/bilan2013.pdf>, site visité le 15 mai 2014 (page 22)⁽²⁷⁾.

Tableau 2 Liste des hôpitaux sentinelles (n = 21) et nombre de souches reçues au LSPQ – 2013

Institution	Nombre de souches
Centre de SSS de Rimouski-Neigette	14
Centre de SSS de Chicoutimi	17
CHAUQ – Hôpital de l'Enfant-Jésus	38
CHUQ – Hôpital le CHUL	34
Centre de SSS de Memphrémagog	2
Centre de SSS des Sources	2
Centre de SSS du Granit	2
CHUS – Hôpital Fleurimont	38
CHUM – Hôpital Notre-Dame	24
CHUM – Hôpital Saint-Luc	30
CHUM – Hôtel-Dieu	11
CUSM – Hôpital Royal Victoria	11
CUSM – Hôpital de Montréal pour enfants	10
Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal	5
Hôpital général Juif S.M.B.D.	13
Hôpital Maisonneuve-Rosemont	30
Hôpital Sainte-Justine	8
Centre de SSS de la Vallée-de-l'Or	9
Centre régional SSS de la Baie-James (Chibougamau)	4
Centre de santé Inuulitsivik	0
Conseil cri SSS de la Baie-James	1
Souches de la RSS 17 envoyées par l'Hôpital général de Montréal	6
Souches de la RSS 17 envoyées par le Centre de santé Tulattavik (Ungava)	1
Total	310

RSS : Région sociosanitaire.

Tableau 3 Répartition des sérotypes des souches fournies par le réseau des laboratoires sentinelles dans le temps et selon leur présence dans les vaccins introduits dans le calendrier de vaccination – 2005 à 2013

Sérotype	Années									Sérotypes inclus dans les vaccins			
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	VPC-7	VPC-10	VPC-13	VPC-23
1	1	2	4	2	8	12	6	1	1		X	X	X
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0				X
3	32	19	31	36	35	34	30	36	27			X	X
4	24	28	19	16	24	18	9	7	7	X	X	X	X
5	0	1	0	0	2	1	0	0	0		X	X	X
6A	13	10	14	14	5	4	4	2	0	a	a	X	
6C*	ND	ND	ND	4	13	4	13	10	16				
6B	28	14	4	8	2	8	3	2	0	X	X	X	X
7F	15	17	34	21	63	61	52	55	24		X	X	X
8	6	3	2	4	3	3	2	1	9				X
9N	11	9	9	10	17	12	16	15	11				X
9V	27	10	11	7	1	3	3	0	1	X	X	X	X
10A	6	3	3	2	4	2	6	8	8				X
11A	15	6	12	9	11	7	8	11	8				X
12F	0	2	21	28	36	20	13	8	19				X
14	29	14	7	5	3	0	1	2	1	X	X	X	X
15A	6	8	12	12	19	13	14	17	12				
15B	2	6	10	2	1	2	1	4	7				X
17F	1	3	3	1	0	3	0	2	2				X
18C	19	17	6	6	4	6	4	4	5	X	X	X	X
19A	13	26	41	70	84	91	47	45	36		a	X	X
19F	13	12	9	14	8	5	2	2	4	X	X	X	X
20	1	0	1	1	4	2	2	5	2				X
22F	22	26	23	28	35	25	23	27	32				X
23A	4	2	9	5	10	13	10	10	10				
23B	2	0	1	7	10	9	5	7	5				
23F	19	12	9	5	4	1	1	0	1	X	X	X	X
33A	11	6	10	0	0	2	0	2	0				
33F	4	5	5	17	11	5	8	13	13				X
35F	6	3	6	7	6	5	4	4	4				
Autres	25	17	30	27	26	23	41	37	43				
Non typable	2	0	0	2	2	0	0	0	2				
Total	357	281	346	370	451	394	328	337	310				

DN : Non disponible.

a Présence d'immunité croisée.

* La différenciation entre les sérotypes 6A et 6C a débuté en 2008. Auparavant, ces deux sérotypes étaient considérés comme un seul soit 6A⁽³⁶⁾.

Tableau 4 Répartition des sérotypes – 2001 à 2013 – Enfants < 5 ans – Hôpitaux sentinelles

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Sérotypes VPC-7													
4	8	5	8	3	1	0	1	0	0	1	0	0	0
6B	28	34	22	27	11	2	1	0	0	0	0	0	0
9V	5	9	5	2	3	0	1	0	0	0	0	0	1
14	51	36	33	38	8	1	0	0	0	0	0	1	0
18C	11	11	14	9	4	0	1	0	0	0	0	0	0
19F	23	16	15	16	1	1	1	0	3	0	0	0	0
23F	11	10	11	13	3	1	0	0	0	0	0	0	0
Total	137 83 %	121 86 %	108 78 %	108 79 %	31 53 %	5 13 %	5 7 %	0 0 %	3 3 %	1 2 %	0 0 %	1 2 %	1 3 %
Sérotypes VPC-10*													
1	0	2	0	0	0	1	3	1	1	3	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7F	4	0	4	2	2	5	8	4	11	4	5	1	0
Total	4 2 %	2 1 %	4 3 %	2 1 %	2 3 %	6 16 %	11 15 %	5 8 %	12 14 %	7 13 %	5 10 %	1 2 %	0 0 %
Sérotypes VPC-13**													
3	3	0	2	2	4	1	4	3	6	3	2	5	1
6A	6	4	7	5	0	0	5	0	1	0	1	1	0
19A	6	4	5	8	4	13	18	28	36	32	18	11	5
Total	15 9 %	8 6 %	14 10 %	15 11 %	8 14 %	14 37 %	27 36 %	31 43 %	43 50 %	35 63 %	21 43 %	17 42 %	6 21 %
Sérotypes non inclus dans le VPC-7, 10, 13													
Tous les autres sérotypes	10 6 %	9 6 %	12 9 %	11 8 %	18 31 %	13 34 %	31 42 %	23 39 %	28 33 %	13 23 %	23 47 %	22 54 %	22 76 %
Total	166	140	138	136	59	38	74	59	86	56	49	41	29

* Sérotypes non inclus dans VPC-7.

** Sérotypes non inclus dans VPC-7 et VPC-10.

Tableau 5 Répartition des sérotypes – 2001 à 2013 – Patients ≥ 5 ans – Hôpitaux sentinelles

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Sérotypes VPC-7													
4	42	31	26	36	23	28	18	16	24	17	9	7	7
6B	26	20	31	19	17	12	3	8	2	4	3	2	0
9V	35	22	22	23	24	10	10	7	1	3	3	0	0
14	46	38	35	43	21	13	7	5	3	0	1	1	1
18C	16	20	11	14	15	17	5	6	4	6	4	4	5
19F	12	16	14	12	12	11	8	14	5	5	2	2	4
23F	22	21	9	24	16	11	9	5	4	1	1	0	1
Total	199 61 %	168 59 %	148 52 %	171 50 %	128 43 %	102 42 %	60 22 %	61 20 %	43 12 %	36 11 %	23 8 %	16 5 %	18 6 %
Sérotypes VPC-10*													
1	13	8	5	1	1	1	1	1	7	9	6	1	1
5	1	0	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0
7F	13	8	15	19	13	12	26	17	52	57	47	54	24
Total	27 8 %	16 6 %	21 7 %	20 6 %	14 5 %	14 6 %	27 10 %	18 6 %	61 17 %	67 20 %	53 19 %	55 19 %	25 9 %
Sérotypes VPC-13**													
3	19	22	17	21	28	18	27	33	29	31	28	31	26
6A	9	5	10	16	13	10	9	12	4	4	3	1	0
19A	3	4	8	9	9	13	23	42	48	59	29	34	31
Total	31 10 %	31 11 %	35 12 %	46 13 %	50 17 %	41 17 %	59 22 %	87 28 %	81 22 %	94 28 %	60 22 %	66 22 %	57 20 %
Sérotypes non inclus dans le VPC-7, 10, 13													
Tous les autres sérotypes	69 21 %	68 24 %	81 28 %	104 31 %	106 35 %	86 35 %	126 46 %	145 47 %	180 49 %	141 42 %	143 51 %	159 54 %	181 64 %
Total	326	283	285	341	298	243	272	311	365	338	279	296	281

* Sérotypes non inclus dans VPC-7.

** Sérotypes non inclus dans VPC-7 et VPC-10.

Tableau 6 Sensibilité aux antibiotiques des souches reçues en 2013 (n = 310) – Hôpitaux sentinelles

Antibiotiques	Nombre de souches (%)		
	S*	I*	R*
Pénicilline G – critère méningé	278 (89,7)	0	32 (10,3)
Pénicilline G – critère non méningé	307 (99,0)	3 (1,0)	0
Ceftriaxone – critère méningé	304 (98,1)	3 (1,0)	3 (1,0)
Ceftriaxone – critère non méningé	307 (99,0)	2 (0,7)	1 (0,3)
Chloramphénicol	304 (98,1)	0	6 (1,9)
Érythromycine	250 (80,7)	1 (0,3)	59 (19,0)
Clindamycine	268 (86,5)	1 (0,3)	41 (13,2)
TMP-SMX**	285 (91,9)	16 (5,2)	9 (2,9)
Vancomycine	310 (100)	0	0
Lévofloxacine	310 (100)	0	0

* S : sensible, I : intermédiaire, R : résistant.

** TMP-SMX : triméthoprime-sulfaméthoxazole.

Tableau 7 Souches résistantes aux antibiotiques (%) – 2008 à 2013 – Hôpitaux sentinelles

Antibiotiques	2008 (n = 370)	2009 (n = 449)*	2010 (n = 394)	2011 (n = 328)	2012 (n = 336)†	2013 (n = 310)
Pénicilline G – critère méningé	17,6	18,5	12,7	13,1	12,2	10,3
Pénicilline G – critère non méningé	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftriaxone – critère méningé	1,6	2,7	0,5	1,5	0,6	1,0
Ceftriaxone – critère non méningé	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	0,3
Chloramphénicol	3,5	1,8	2,0	1,5	0,6	1,9
Érythromycine	23,0	20,3	18,3	15,9	23,2	19,0
Clindamycine	17,6	15,4	14,7	13,7	15,5	13,2
TMP-SMX	4,9	5,3	3,1	3,7	3,3	2,9
Vancomycine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lévofloxacine	0,3	0,7	0,5	0,6	0,3	0,0

* En 2009, aucune croissance pour une souche lors de la réalisation des antibiogrammes.

† En 2012, aucune croissance pour une souche lors de la réalisation des antibiogrammes.

Tableau 8 Souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les < 5 ans – 2008 à 2013 – Hôpitaux sentinelles

Antibiotiques	2008 (n = 59)	2009 (n = 86)	2010 (n = 56)	2011 (n = 49)	2012 (n = 41)	2013 (n = 29)
Pénicilline G – critère méningé	28,8	34,9	23,2	20,4	19,5	31,0
Pénicilline G – critère non méningé	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftriaxone – critère méningé	5,1	8,1	0,0	4,1	2,4	6,9
Ceftriaxone – critère non méningé	0,0	1,2	0,0	0,0	2,4	3,4
Chloramphénicol	8,5	1,2	5,4	0,0	0,0	0,0
Érythromycine	35,6	36,0	28,6	26,5	29,3	37,7
Clindamycine	30,5	26,7	26,8	22,4	17,1	31,0
TMP-SMX	5,1	14,0	3,6	8,2	4,9	10,3
Vancomycine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lévoﬂoxacine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tableau 9 Souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les 5 à 64 ans – 2008 à 2013 – Hôpitaux sentinelles

Antibiotiques	2008 (n = 177)	2009 (n = 207)*	2010 (n = 201)	2011 (n = 164)	2012 (n = 174)†	2013 (n = 164)
Pénicilline G – critère méningé	13,8	13,0	8,0	10,4	8,6	8,5
Pénicilline G – critère non méningé	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftriaxone – critère méningé	0,6	1,4	0,5	1,2	0,6	0,0
Ceftriaxone – critère non méningé	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chloramphénicol	2,3	1,4	1,5	0,6	0,6	1,8
Érythromycine	19,5	17,4	13,4	11,0	17,8	16,4
Clindamycine	15,5	13,0	10,0	11,0	11,5	10,4
TMP-SMX	4,6	2,4	3,0	3,0	2,9	3,0
Vancomycine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lévoﬂoxacine	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0

* En 2009, aucune croissance pour une souche lors de la réalisation des antibiogrammes.

† En 2012, aucune croissance pour une souche lors de la réalisation des antibiogrammes.

Tableau 10 Souches résistantes aux antibiotiques (%) isolées chez les ≥ 65 ans – 2008 à 2013 – Hôpitaux sentinelles

Antibiotiques	2008 (n = 134)	2009 (n = 156)	2010 (n = 137)	2011 (n = 115)	2012 (n = 121)	2013 (n = 117)
Pénicilline G – critère méningé	17,5	16,7	15,3	13,9	14,9	7,7
Pénicilline G – critère non méningé	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ceftriaxone – critère méningé	1,5	1,3	0,7	0,9	0,0	0,9
Ceftriaxone – critère non méningé	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chloramphénicol	2,9	2,6	1,5	3,5	0,8	2,6
Érythromycine	21,9	15,4	21,2	18,3	28,9	18,0
Clindamycine	14,6	12,2	16,8	13,9	20,7	12,8
TMP-SMX	5,1	4,5	2,9	2,6	3,3	0,9
Vancomycine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lévofloxacine	0,7	1,9	0,0	1,7	0,0	0,0

Tableau 11 Évolution des souches appartenant à un des sérotypes inclus dans le VPC-7 et d'autres sérotypes fréquemment retrouvés en fonction du groupe d'âge chez les enfants < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec – 2005 à 2013

Groupes d'âge	Sérotipe	2005	2006	2007	2008	2009	2010*	2011	2012	2013
0 à < 6 mois	VPC-7	7	4	1	1	2	1	0	0	1
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	1	0	1	1	0	1	0	2	1
	7F	2	3	3	1	2	3	2	1	0
	19A	0	2	1	3	5	6	4	1	1
	Autres	2	3	6	4	3	1	5	3	3
	Sous-total	12 11 %	12 16 %	12 11 %	10 8 %	12 9 %	12 12 %	11 13 %	7 11 %	6 11 %
6 mois à < 1 an	VPC-7	8	3	5	1	1	1	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	1	2	0	0	0	1	1	0	0
	7F	0	2	1	2	5	0	0	0	0
	19A	3	3	7	13	11	6	3	7	2
	Autres	2	5	14	10	7	6	5	3	8
	Sous-total	14 12 %	15 20 %	27 25 %	26 22 %	24 18 %	14 14 %	9 10 %	10 15 %	10 18 %
1 an à < 2 ans	VPC-7	27	7	1	1	0	1	0	1	0
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	3	1	1	1	2	3	0	1	2	0
	7F	0	1	4	2	9	1	2	0	0
	19A	5	6	15	22	27	22	9	4	4
	Autres	12	12	18	17	16	13	21	20	23
	Sous-total	45 39 %	27 36 %	39 36 %	44 36 %	56 41 %	37 37 %	33 38 %	27 41 %	27 47 %
2 à < 5 ans	VPC-7	25	6	5	1	3	1	0	0	0
	1	0	1	3	1	0	3	1	1	0
	3	2	1	3	3	5	2	2	2	1
	7F	1	3	2	2	4	2	3	1	1
	19A	4	8	5	20	18	22	16	6	2
	Autres	11	3	13	14	15	8	13	12	10
	Sous-total	43 38 %	22 29 %	31 28 %	41 34 %	45 33 %	38 38 %	35 40 %	22 33 %	14 25 %
0 à < 5 ans	VPC-7	67	20	12	4	6	4	0	1	1
	1	0	1	3	1	1	3	1	1	0
	3	5	4	5	6	8	4	4	6	2
	7F	3	9	10	7	20	6	7	2	1
	19A	12	19	28	58	61	56	32	18	9
	Autres	27	23	51	45	41	28	44	38	44
	Total	114	76	109	121	137	101	88	66	57
	Taux	30,6	20,2	28,3	30,3	33,1	23,6	20,1	14,9	12,8

* Dans les rapports précédents (2010, 2011 et 2012), une erreur de répartition des cas s'est glissée pour le groupe des 6 mois à < 1 an et le groupe des 1 an à < 2 ans, les données ont été ajustées en conséquence dans le présent rapport.

Tableau 12 Répartition des sérotypes en fonction de la sensibilité à la pénicilline G – 2008 à 2013 – Enfants < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec

Sérotypes inclus dans le VPC-7																		
Sérotype	2008 (n = 121)			2009 (n = 137)			2010 (n = 101)			2011 (n = 88)			2012 (n = 66)			2013 (n = 57)		
	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*
4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
14	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18C	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19F	3	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sous-total	4	0	0	3	0	2	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Sérotypes non inclus dans le VPC-7																		
Sérotype	2008 (n = 121)			2009 (n = 137)			2010 (n = 101)			2011 (n = 88)			2012 (n = 66)			2013 (n = 57)		
	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*	S	I	R*
3	5	0	1	8	0	0	4	0	0	4	0	0	6	0	0	2	0	0
6A	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
7F	7	0	0	20	0	0	6	0	0	7	0	0	2	0	0	1	0	0
15B	0	0	0	1	0	1	3	0	0	2	0	0	1	0	0	4	0	0
19A	35	0	23	30	0	31	38	0	18	19	0	13	15	0	3	4	0	5
22F	5	0	0	6	0	0	0	0	0	8	0	0	3	0	0	7	0	0
33A	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	3	0	0	1	0	0	1	0	0	7	0	0	5	0	0	4	0	0
Autres	35	0	3**	25	0	8**	17	0	9**	21	0	6**	22	0	7**	23	0	6**
Sous-total	90	0	27	92	0	40	70	0	27	68	0	20	54	0	11	45	0	11
Total	94	0	27	95	0	42	73	0	28	68	0	20	55	0	11	46	0	11

S : sensible à la pénicilline G; I : intermédiaire à la pénicilline G; R : résistant à la pénicilline G.

* Critère méningé.

** 2008 : souches appartenant aux sérotypes 6C (1 souche) et 15A (2 souches).
 2009 : souches appartenant aux sérotypes 6C, 11A, 15A et 33F (2 souches chacun).
 2010 : souches appartenant aux sérotypes 6C et 33F (1 souche chacun) et 15A (7 souches).
 2011 : souches appartenant aux sérotypes 19B et 24F (1 souche chacun) et 15A (4 souches).
 2012 : souches appartenant aux sérotypes 24F (1 souche) et 15A et 23A (3 souches chacun).
 2013 : souches appartenant aux sérotypes 6C et 15C (1 souche chacun), 15A (3 souches) et 1 souche non typable.

Tableau 13 Données historiques sur les proportions des souches appartenant à un des sérotypes inclus dans le VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 de 2005 à 2013 chez les enfants < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec

	Proportion des souches dont le sérotype est inclus dans le VPC-7, VPC-10 ou VPC-13								
	2005 (n = 114)	2006 (n = 76)	2007 (n = 109)	2008 (n = 121)	2009 (n = 137)	2010 (n = 101)	2011 (n = 88)	2012 (n = 66)	2013 (n = 57)
Souches du VPC-7	67 58,8 %	20 26,3 %	12 11,0 %	4 3,3 %	5 3,6 %	4 4,0 %	0 0 %	1 1,5 %	1 1,8 %
Souches additionnelles associées au VPC-10	3 2,6 %	10 13,2 %	13 11,9 %	8 6,6 %	21 15,3 %	6 5,9 %	8 9,1 %	3 4,5 %	1 1,8 %
Souches additionnelles associées au VPC-13	17 14,9 %	23 30,3 %	39 35,8 %	65 53,7 %	70 51,1 %	60 59,4 %	37 42,0 %	25 37,9 %	11 19,3 %
Souches n'appartenant pas aux VPC-7, VPC-10 et VPC-13	27 23,7 %	23 30,3 %	45 41,3 %	44 36,4 %	41 29,9 %	31 30,7 %	43 48,9 %	37 56,1 %	44 77,2 %

Tableau 14 Sensibilité aux antibiotiques des souches d'IIP isolées chez les enfants < 5 ans en 2013 (n = 57) – Ensemble des laboratoires du Québec

Antibiotiques	Nombre de souches (%)		
	S*	I*	R*
Pénicilline G – critère méningé	46 (80,7)	0	11 (19,3)
Pénicilline G – critère non méningé	55 (96,5)	2 (3,5)	0
Ceftriaxone – critère méningé	55 (96,5)	0	2 (3,5)
Ceftriaxone – critère non méningé	55 (96,5)	1 (1,7)	1 (1,7)
Chloramphénicol	56 (98,3)	0	1 (1,7)
Érythromycine	40 (70,2)	0	17 (29,8)
Clindamycine	41 (71,9)	1 (1,7)	15 (26,3)
TMP-SMX**	45 (78,9)	9 (15,8)	3 (5,3)
Vancomycine	57 (100,0)	0	0
Lévofloxacine	57 (100,0)	0	0

* S : sensible, I : intermédiaire, R : résistant.

** TMP-SMX : triméthoprim-sulfaméthoxazole.

Tableau 15 Sensibilité aux antibiotiques des souches sensibles à la pénicilline G (critère méningé) reçues en 2013 (n = 460) et non sensibles (n = 77) – Ensemble des laboratoires du Québec

Antibiotiques	Souches sensibles à la pénicilline (n = 460)			Souches non sensibles à la pénicilline (n = 77)			Total : Souches sensibles et non sensible à la pénicilline (n = 537)		
	S*	I*	R*	S*	I*	R*	S*	I*	R*
Ceftriaxone – critère méningé	460 100 %	0	0	62 80,5 %	11 14,3 %	4 5,2 %	522 97,2 %	11 2,0 %	4 0,8 %
Ceftriaxone – critère non méningé	460 100 %	0	0	73 94,8 %	3 3,9 %	1 1,3 %	533 99,2 %	3 0,6 %	1 0,2 %
Érythromycine	399 86,7 %	1 0,2 %	60 13,1 %	4 5,2 %	0	73 94,8 %	403 75 %	1 0,2 %	133 24,8 %
Clindamycine	426 92,6 %	1 0,2 %	33 7,2 %	11 14,3 %	1 1,3 %	65 84,4 %	437 81,4 %	2 0,4 %	98 18,2 %
TMP-SMX**	436 94,8 %	19 4,1 %	5 1,1 %	58 75,3 %	8 10,4 %	11 14,3 %	494 92,0 %	27 5,0 %	16 3,0 %
Vancomycine	460 100 %	0	0	77 100 %	0	0	537 100 %	0	0
Lévofoxacine	459 99,8 %	0	1 0,2 %	77 100 %	0	0	536 99,8 %	0	1 0,2 %

* S : sensible, I : intermédiaire, R : résistant.

** TMP-SMX : triméthoprimé-sulfaméthoxazole.

Annexe 2

Les figures

Figure 1 Estimation de l'incidence annuelle et du nombre d'IIP déclarées par les laboratoires hospitaliers du Québec au LSPQ – 2000 à 2013

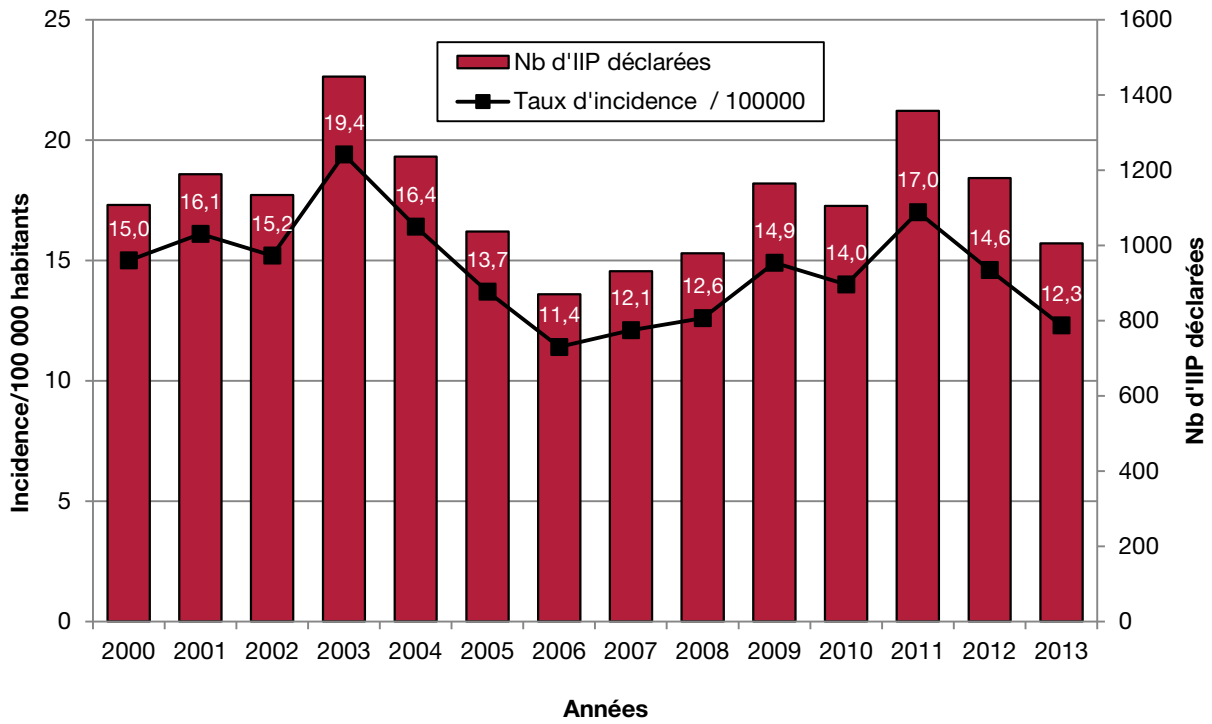
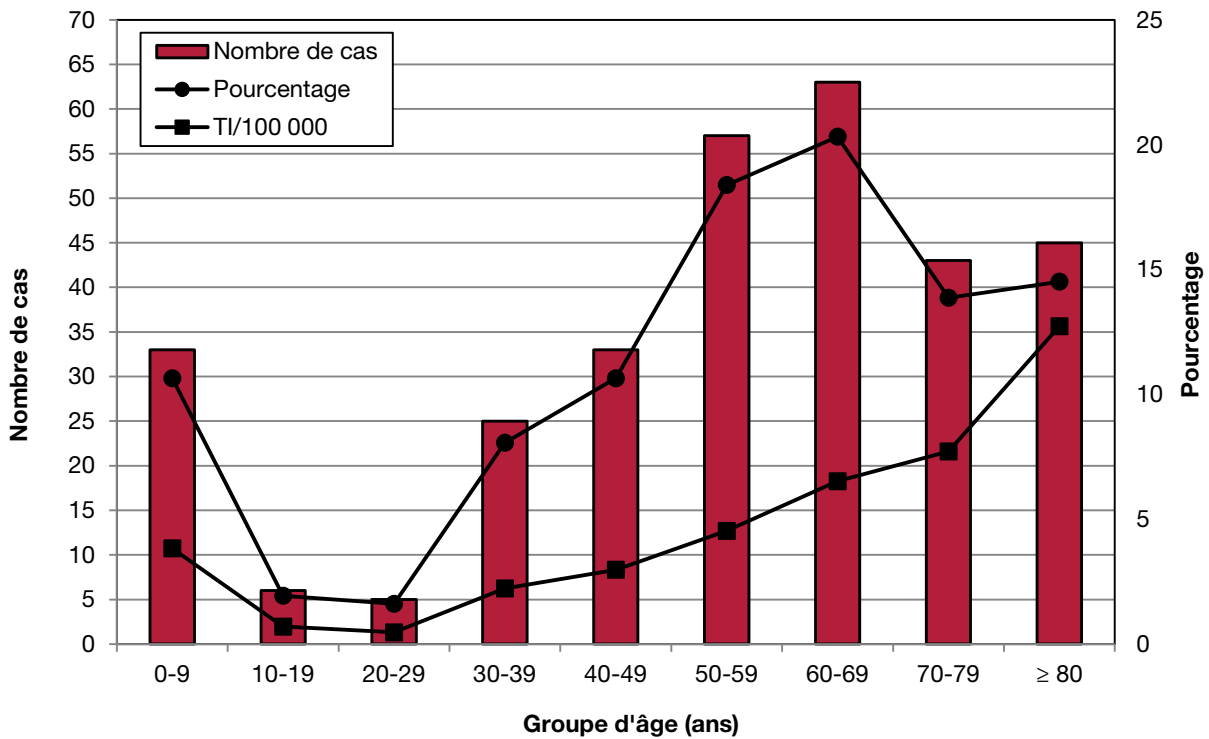


Figure 2 Répartition des 310 souches invasives de pneumocoque déclarées par les hôpitaux sentinelles en fonction du groupe d'âge – 2013



TI : Taux d'incidence.

Figure 3 Répartition par groupe d'âge des 33 souches invasives de pneumocoque déclarées par les hôpitaux sentinelles chez les moins de 10 ans – 2013

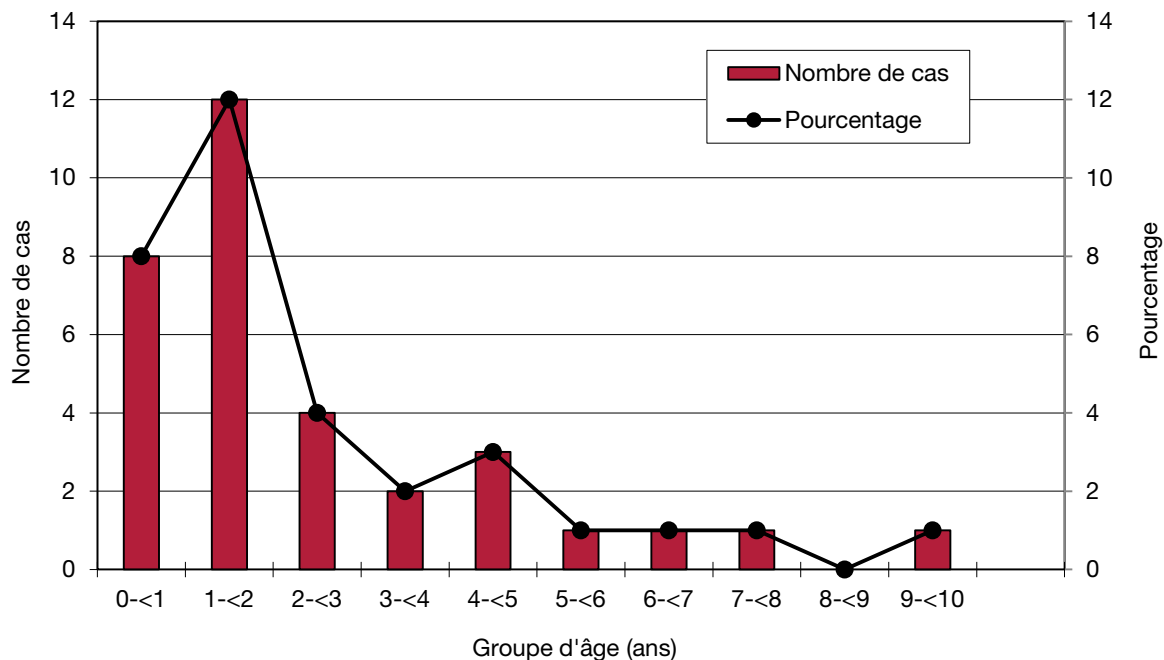


Figure 4 Répartition des souches invasives de pneumocoque déclarées par les hôpitaux sentinelles en fonction du groupe d'âge – 2000 à 2013

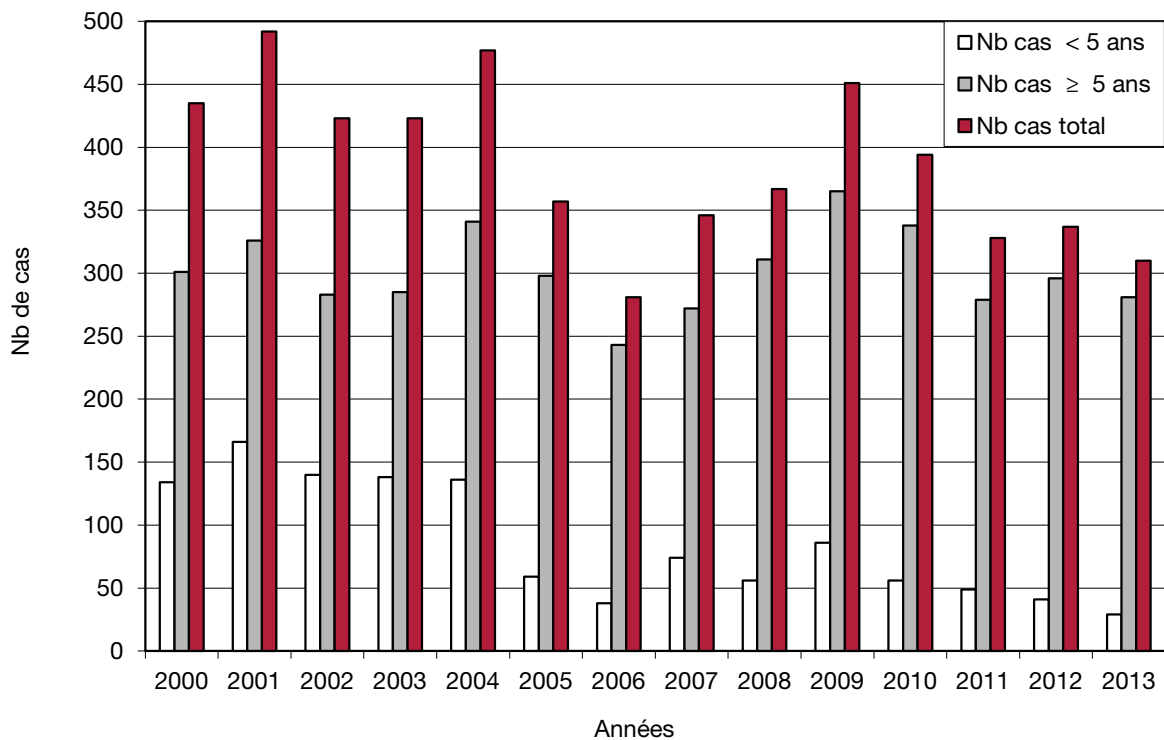
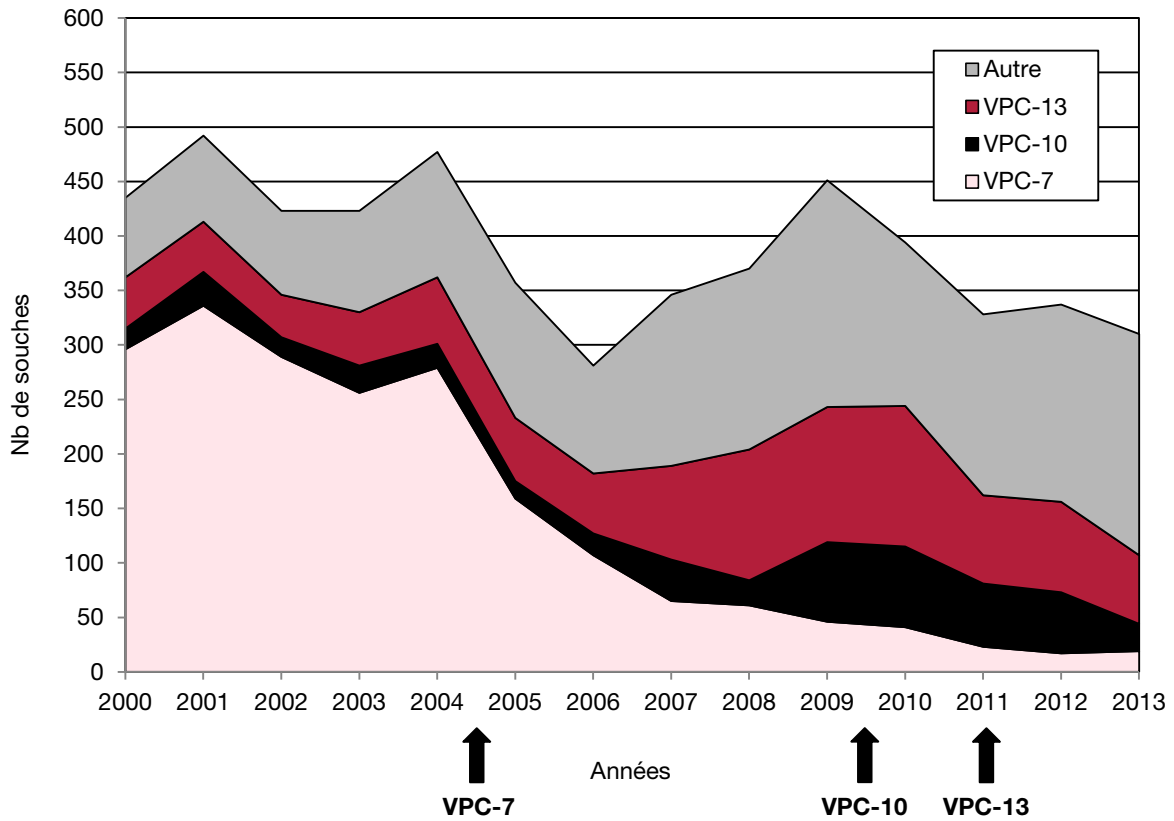
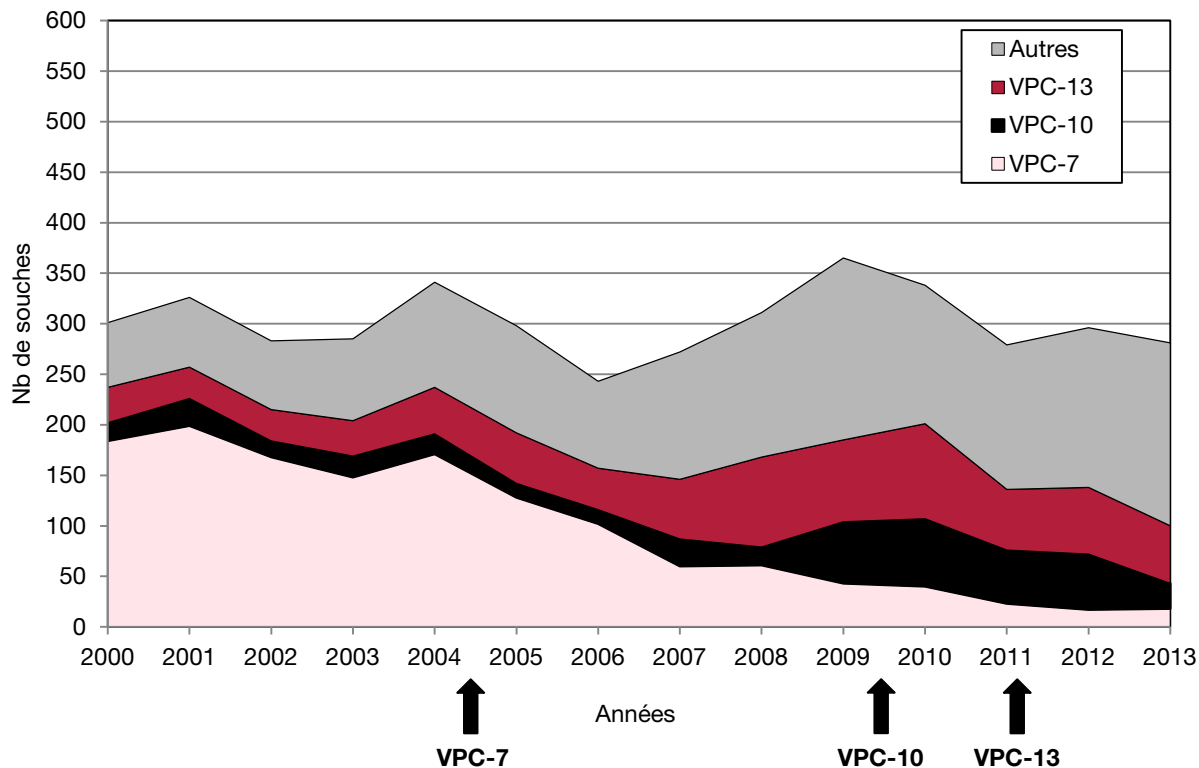


Figure 5 Évolution dans le temps du nombre de souches selon les sérotypes inclus dans le VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 de 2000 à 2013 – tous âges – Hôpitaux sentinelles



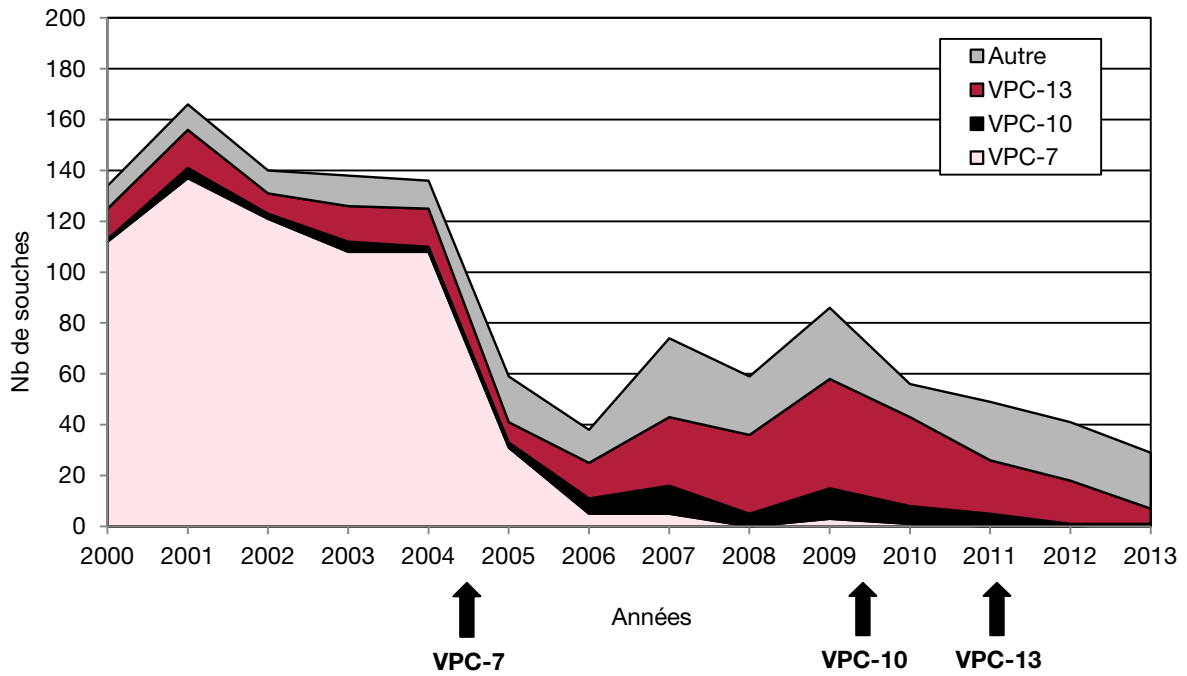
Note : L'introduction des différents vaccins (VPC-7, VPC-10 et VPC-13) au calendrier régulier de vaccination chez les moins de 5 ans est indiquée par des flèches. La figure représente le nombre de souches associées au VPC-7 (4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F et 23F) et uniquement les sérotypes ajoutés à la composition des VPC-10 (1, 5 et 7F) et VPC-13 (3, 6A et 19A) par rapport à la génération de vaccin précédente.

Figure 6 Données historiques concernant les souches de sérotypes inclus dans le VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 de 2000 à 2013 chez les ≥ 5 ans – Hôpitaux sentinelles



Note : L'introduction des différents vaccins (VPC-7, VPC-10 et VPC-13) au calendrier régulier de vaccination chez les moins de 5 ans est indiquée par des flèches. La figure représente le nombre de souches associées au VPC-7 (4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F et 23F) et uniquement les sérotypes ajoutés à la composition des VPC-10 (1, 5 et 7F) et VPC-13 (3, 6A et 19A) par rapport à la génération de vaccin précédente.

Figure 7 Données historiques concernant les souches de sérotypes inclus dans le VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 de 2000 à 2013 chez les enfants < 5 ans – Hôpitaux sentinelles



Note : L'introduction des différents vaccins (VPC-7, VPC-10 et VPC-13) au calendrier régulier de vaccination chez les moins de 5 ans est indiquée par des flèches. La figure représente le nombre de souches associées au VPC-7 (4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F et 23F) et uniquement les sérotypes ajoutés à la composition des VPC-10 (1, 5 et 7F) et VPC-13 (3, 6A et 19A) par rapport à la génération de vaccin précédente.

Figure 8 Nombre de cas d'infections invasives à *Streptococcus pneumoniae* selon les groupes d'âge et les regroupements de sérotypes vaccinaux – 2000 à 2013 – Hôpitaux sentinelles

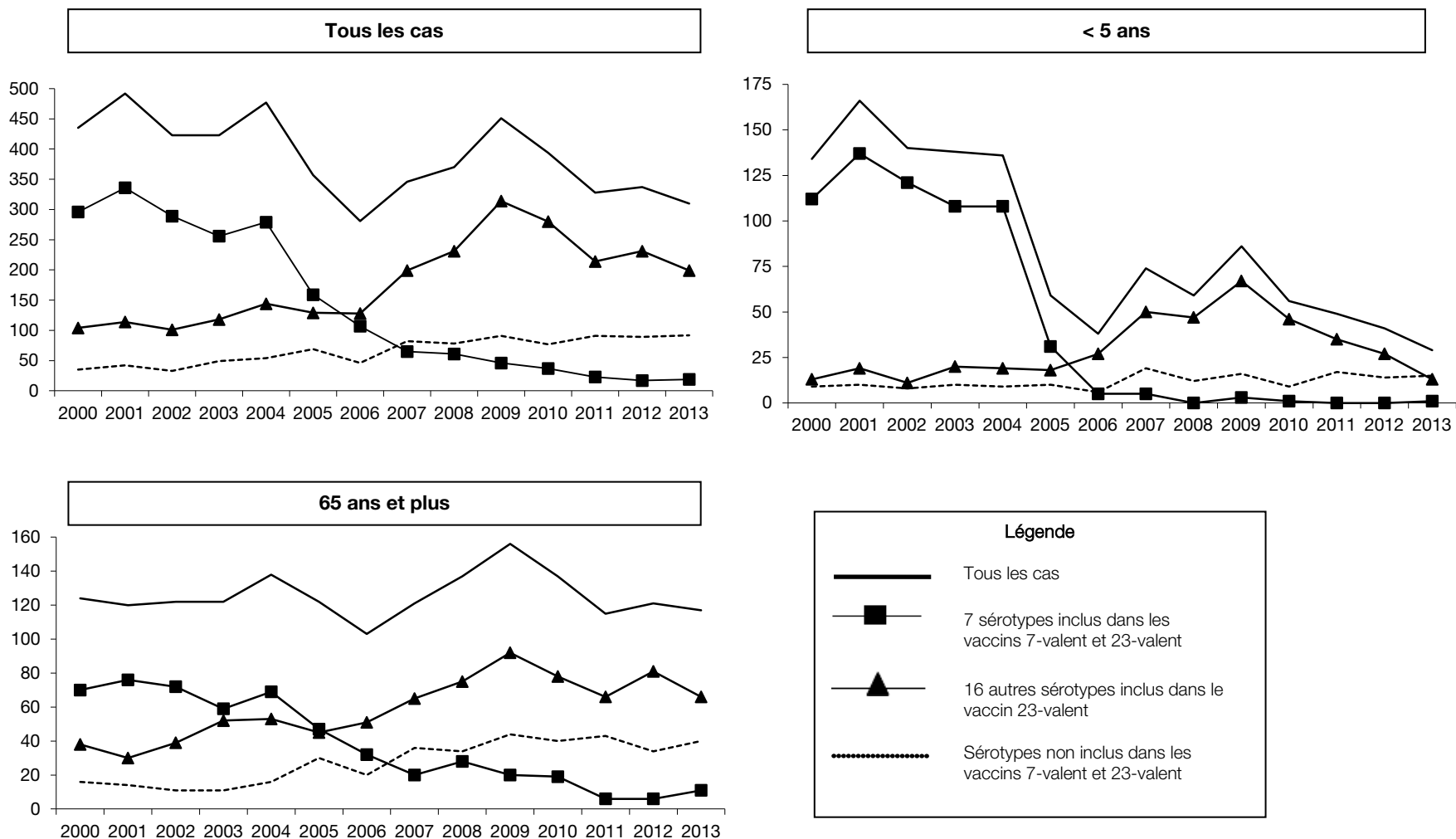


Figure 9 Répartition des souches isolées chez les < 5 ans selon leur appartenance au VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 – 2001 à 2013 – Hôpitaux sentinelles

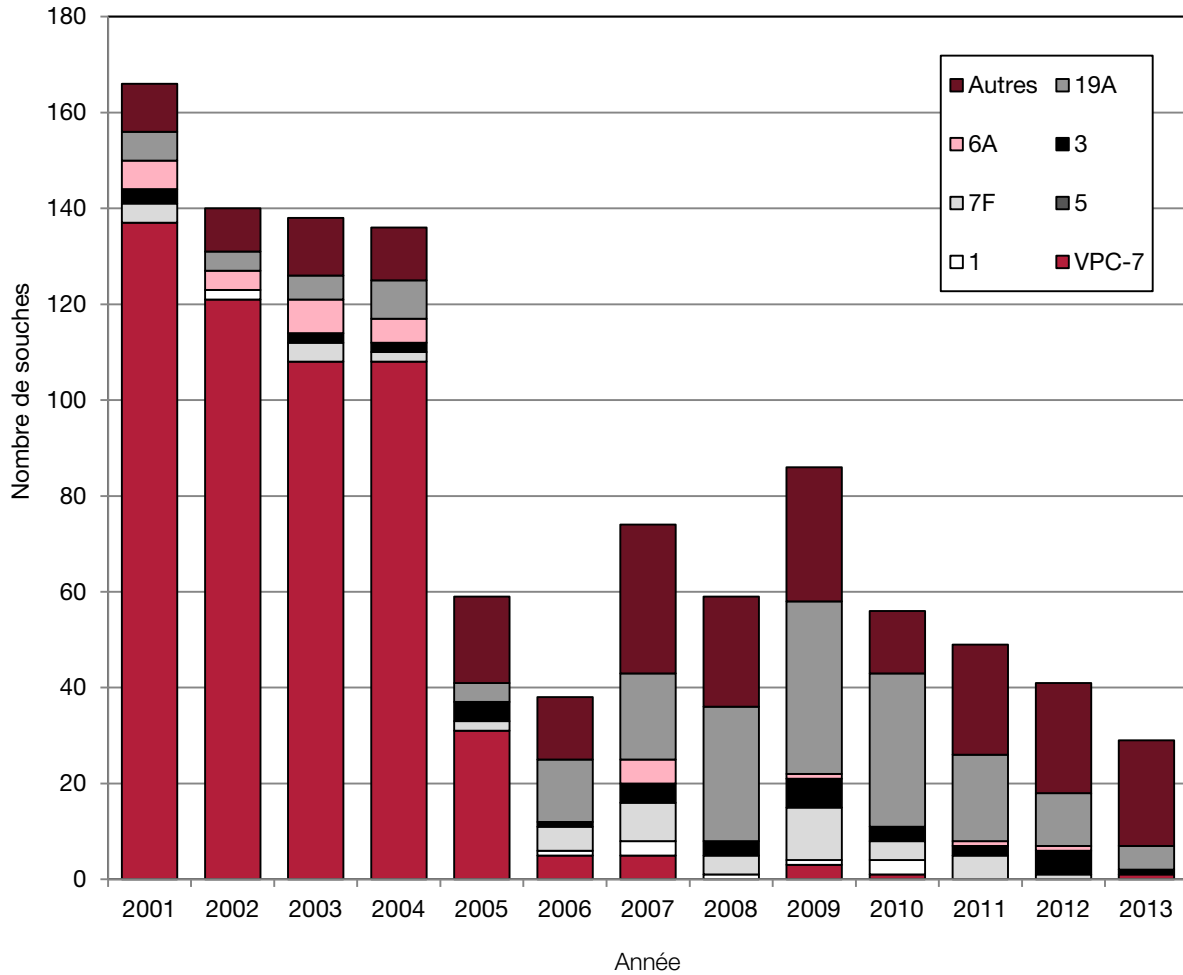


Figure 10 Répartition des souches isolées chez les ≥ 5 ans selon leur appartenance au VPC-7, VPC-10 ou VPC-13 – 2001 à 2013 – Hôpitaux sentinelles

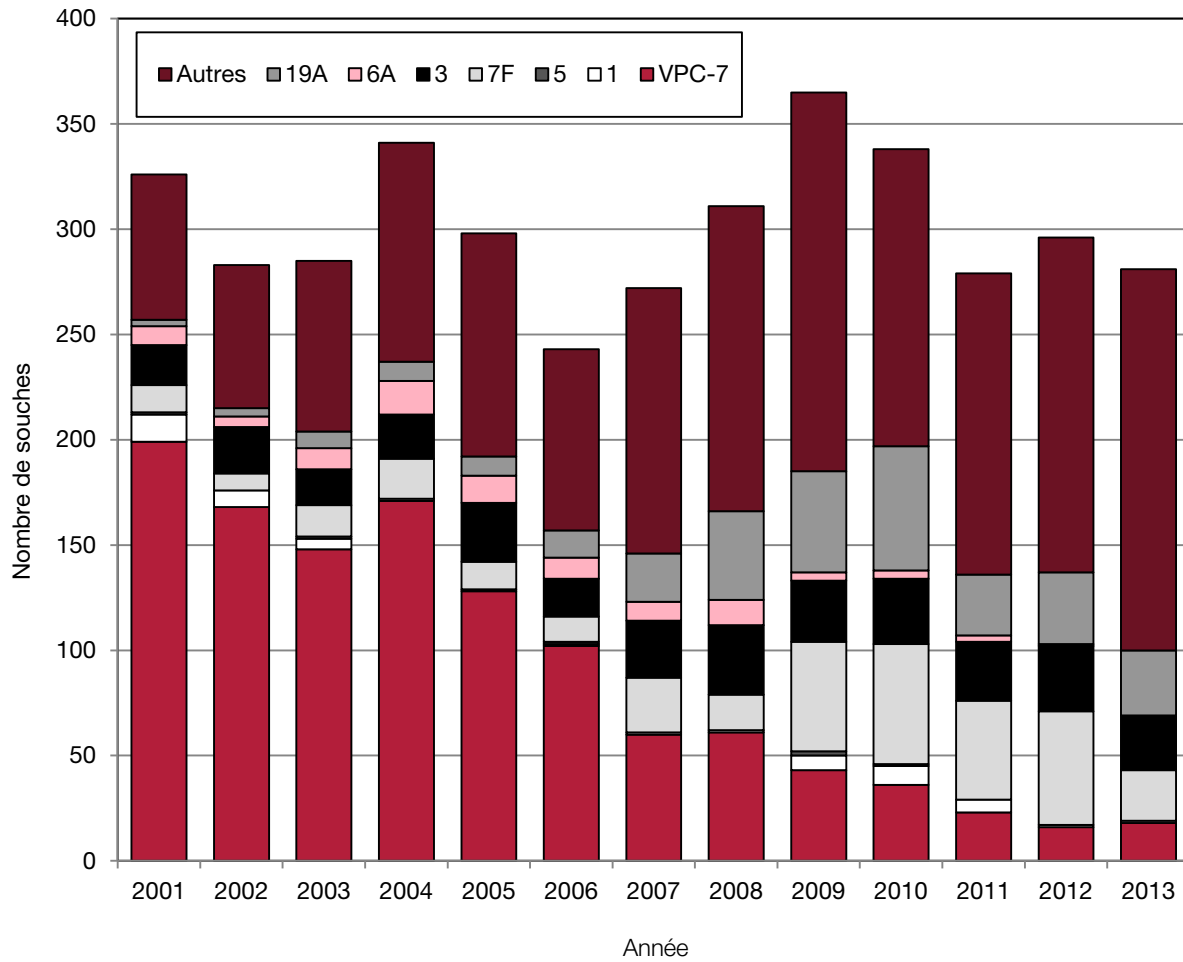
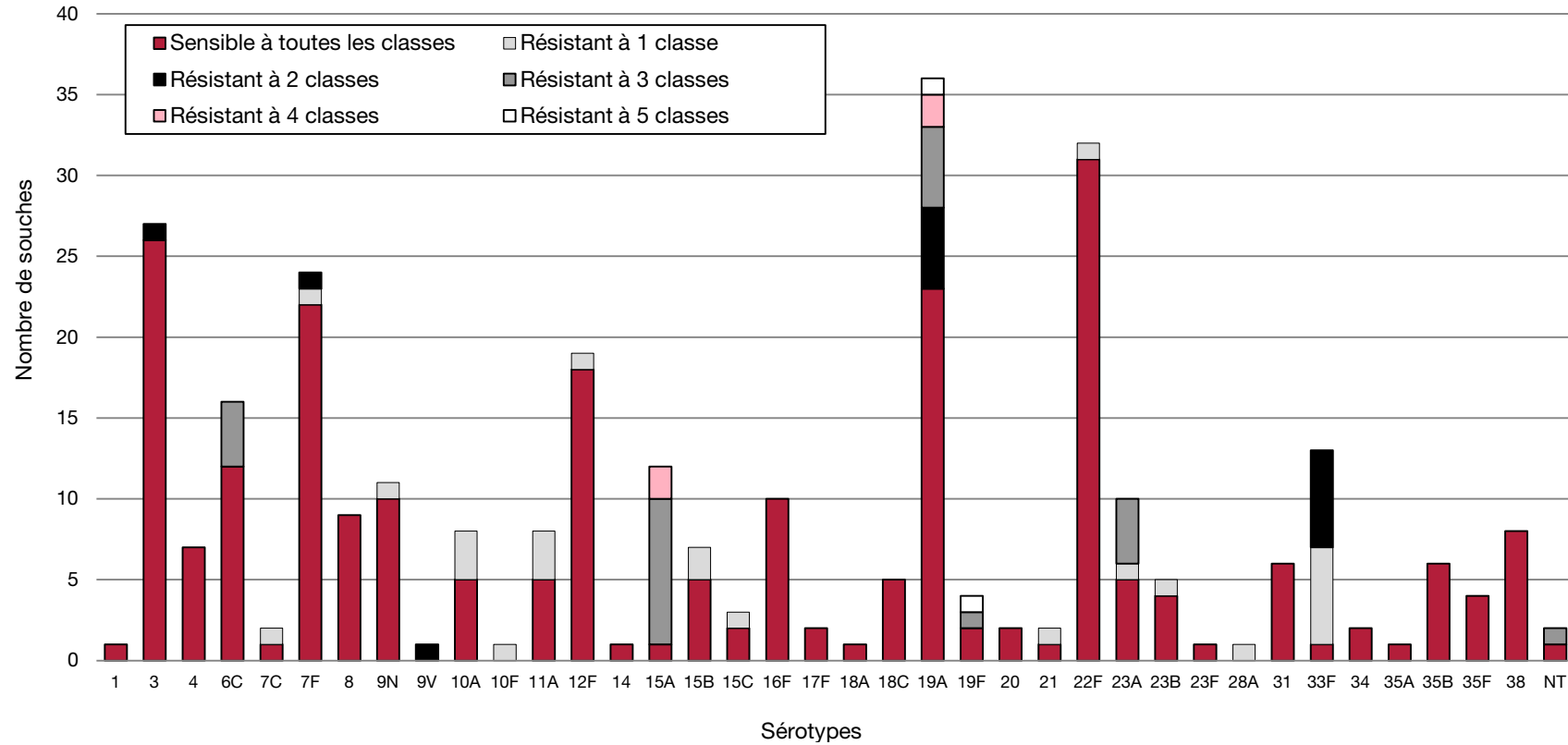


Figure 11 Profils de multirésistance des sérotypes de *S. pneumoniae* (n = 310) en 2013 – Hôpitaux sentinelles



Note : Les classes d'antibiotiques testées sont les suivantes : pénicillines (pénicilline selon les critères méningés), céphalosporines (ceftriaxone selon les critères méningés), phénicol (chloramphénicol), macrolides (érythromycine), lincosamides (clindamycine), inhibiteurs de la voie folate (triméthoprime-sulfaméthoxazole), glycopeptides (vacomycine) et fluoroquinolones (lévofloxacine).

Figure 12 Taux de résistance aux antibiotiques – 2000 à 2013 – Hôpitaux sentinelles

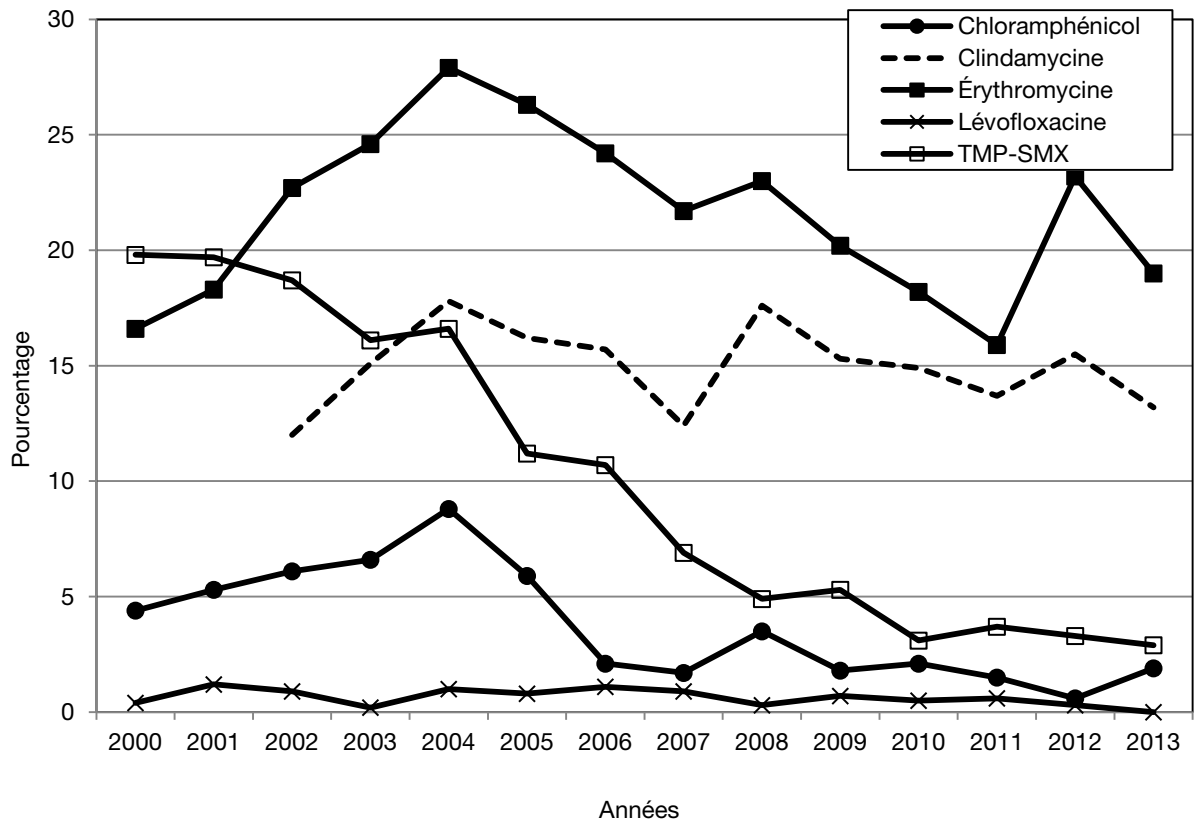
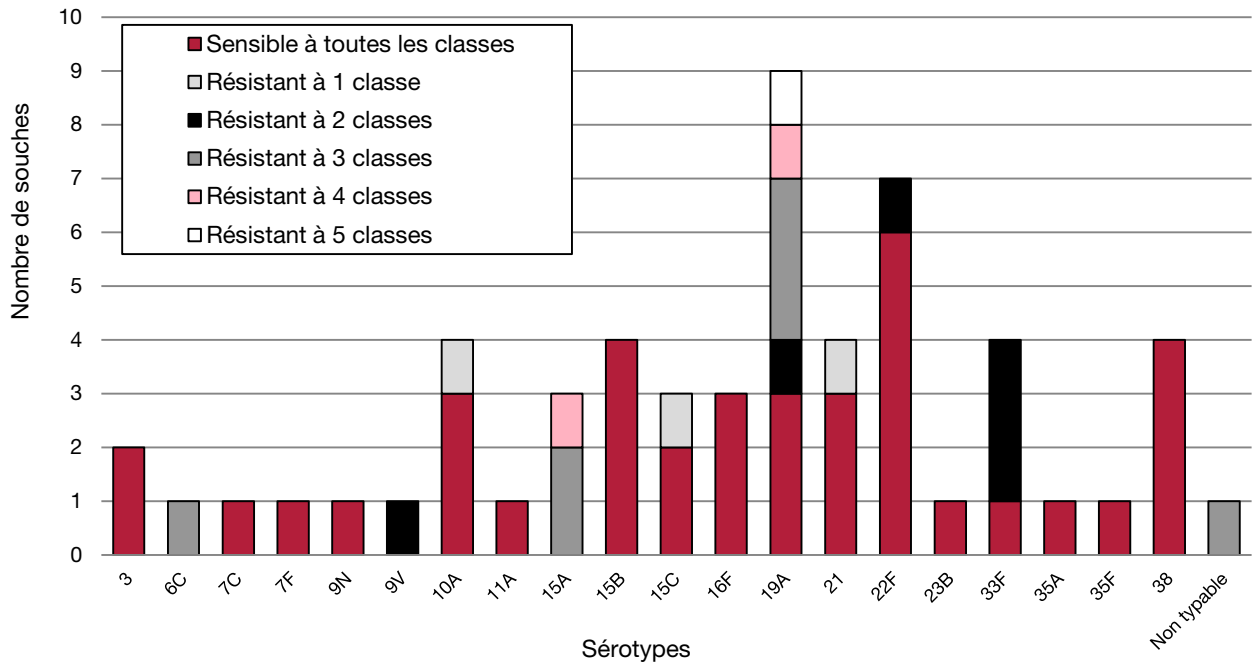
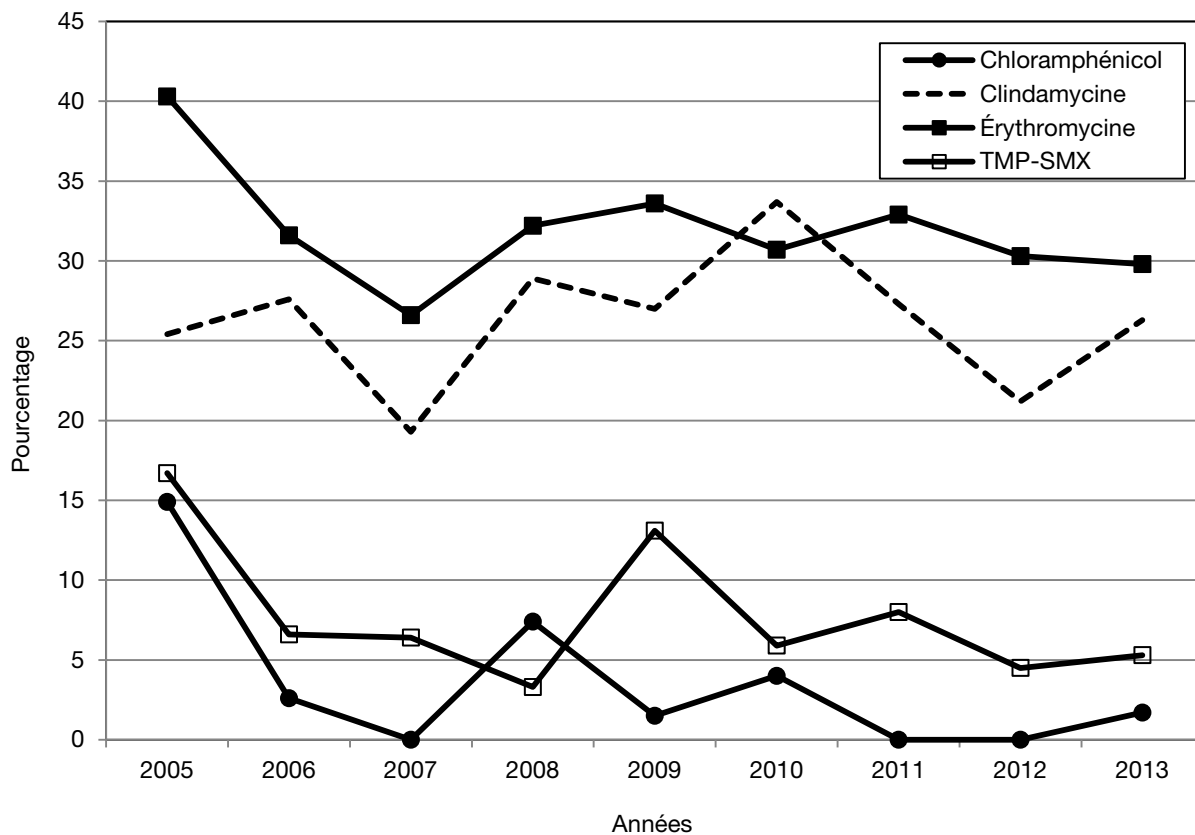


Figure 13 Profils de multirésistance des sérotypes de *S. pneumoniae* (n = 57) en 2013 chez les < 5 ans – Ensemble des laboratoires du Québec



Note : Les classes d'antibiotiques testées sont les suivantes : pénicillines (pénicilline selon les critères méningés), céphalosporines (ceftriaxone selon les critères méningés), phénicol (chloramphénicol), macrolides (érythromycine), lincosamides (clindamycine), inhibiteurs de la voie folate (triméthoprim-sulfaméthoxazole), glycopeptides (vacomycine) et fluoroquinolones (lévofloxacine).

Figure 14 Taux de résistance aux antibiotiques – Enfants < 5 ans – 2005 à 2013 – Ensemble des laboratoires du Québec



Annexe 3

**Programme de surveillance des souches
de pneumocoque (fiche mensuelle) –
Hôpitaux sentinelles et non sentinelles**

Nom du centre : _____

No. du centre : _____



Programme de surveillance de *Streptococcus pneumoniae* 2013 - Hôpitaux sentinelles et non sentinelles

Périodes	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Date de fin de la période (2013)	9 fév.	9 mars	31 mars	4 mai	1 juin	29 juin	27 juillet	24 août	21 sept.	19 oct.	16 nov.	14 déc.	11 jan. 2014
1 - NOMBRE TOTAL de souches de <i>S. pneumoniae</i> (1 souche/patient/14 jours) isolées de sites normalement stériles													
Détaillez l'origine du site de prélèvement :													
Hémoculture *													
Liquide céphalorachidien (LCR) *													
Liquide d'ascite													
Liquide pleural													
Autres													
2 - NOMBRE de souches non sensibles à la pénicilline G (CMI ≥ 0,12 mg/L).													
3 - NOMBRE de souches isolées chez les enfants de moins de 5 ans.													

* Dans le cas où la souche est isolée de l'hémoculture et du LCR, rapporter seulement le LCR. Dans tous les autres cas, s'il y a 2 prélèvements pour la même souche, prioriser l'hémoculture.

Hôpitaux sentinelles : veuillez nous acheminer toutes les souches isolées de sites normalement stériles (1 souche / patient / 14 jours).

Hôpitaux non sentinelles : veuillez acheminer les souches spécifiées aux numéros 2 et 3 (1 souche / patient / 14 jours).

Souches des RSS 17 et 18 : veuillez nous acheminer toutes les souches isolées de sites normalement stériles (1 souche / patient / 14 jours) pour les patients des régions Territoires Cris de la Baie-James (17) et Nunavik (18).

S'il vous plaît, veuillez retourner ces informations à la fin de chaque période à l'adresse courriel suivante : marqueurs@inspq.qc.ca

services maladies infectieuses santé services
et innovation microbiologie toxicologie prévention des maladies chroniques
santé au travail innovation santé au travail impact des politiques publiques
impact des politiques publiques développement des personnes et des communautés
promotion de saines habitudes de vie recherche services
santé au travail promotion, prévention et protection de la santé impact des politiques
sur les déterminants de la santé recherche et innovation services de laboratoire et diagnostic
recherche surveillance de l'état de santé de la population

www.inspq.qc.ca